



Département des systèmes  
agroalimentaires et ruraux  
CIRAD-SAR

**COMPTE-RENDU DE MISSION  
EN NOUVELLE CALEDONIE**

**Appui au programme technologie  
rurale**

*du 7 au 22 novembre 1993*

**R. PIROT  
CIRAD/SAR N° 37/94  
Mai 1994**

**COMPTE-RENDU DE MISSION  
EN NOUVELLE CALEDONIE**

**Appui au programme technologie  
rurale**

*du 7 au 22 novembre 1993*

**R. PIROT  
CIRAD/SAR N° 37/94  
Mai 1994**

## **RESUME**

Cette mission d'appui aux îles Loyauté auprès de Jean Paul DANFLOUS, fait le point des activités en cours:

- la relance de la filière cocotier à Ouvéa par la mise en place d'une unité de pressage du coprah, accompagnée d'une OGAF au niveau production. D'autres valorisations sont prévues : la production d'énergie avec l'utilisation de l'huile comme carburant, et la fabrication d'huile alimentaire par procédé séchage friture.

- la mécanisation sur les îlots coraliens, avec des travaux sur la conception de méthodes douces de défrichement et d'itinéraires de mise en place des cultures.

Elle propose de compléter ces activités par :

- 1- une étude de la valorisation du coprah par la filière humide,
- 2- un appui scientifique important sur les problèmes de dégradation des sols,
- 3- une analyse des filières de commercialisation au niveau des îles,
- 4- des propositions pour la valorisation de la production des îles par la stabilisation ou la transformation locale,
- 5- le développement des activités sur l'implantation et la régénération des prairies sur la Grande Terre.

**Mots clés :** : Iles Loyauté, mécanisation, cocotier, système de production, défrichement, îlots coraliens

## **Table des matières**

<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>2</b>
<b>SIGLES EMPLOYES DANS LE DOCUMENT</b>	<b>3</b>
<b>OBJET DE LA MISSION</b>	<b>4</b>
<b>LES ACTIVITES DU PROGRAMME TECHNOLOGIE</b>	<b>5</b>
Relance de la filière cocotier sur l'île d'Ouvéa	5
Mécanisation des productions sur les îlots coraliens	11
Autres activités	17
<b>CONCLUSIONS: PROPOSITIONS</b>	<b>18</b>
Actions	18
Moyens	19
Valorisation des résultats	20
<b>PERSONNES RENCONTREES</b>	<b>21</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>22</b>

## **Sigles employés dans le document**

CAAPO : Coopérative Agricole et Aquacole d'Ouvéa

CFPPA : Centre de Formation Professionnelle pour Adultes

CIRAD-CA : Département des Cultures Annuelles du CIRAD

CIRAD-CP : Département des Cultures Pérennes du CIRAD

CIRAD-EMVT : Département Elevage et Médecine Vétérinaire du CIRAD

CIRAD-FLHOR : Département des cultures Fruitières et Horticoles du CIRAD

CIRAD-SAR : Département des Systèmes Agroalimentaires et Ruraux du CIRAD

CORDET : Commission de Coordination de la Recherche dans les Départements et Territoires d'Outre-Mer

DAF : Direction de l'Agriculture et de la Forêt

ERPA : Etablissement de Régulation des Prix Agricoles

GAM : Unité de Recherche Génie Agronomique et Mécanisation du SAR

GTA : Unité de Recherche Génie Technologique Agroalimentaire du SAR

IRHO : Institut de Recherche pour les Huiles et Oléagineux Tropicaux

OGAF : Opération Groupée d'Aménagement Foncier

PIL : Province des Iles Loyauté

SCTO : Société de Culture et de Transformation des Oléagineux

SDE : Service du Développement Economique

### Objet de la mission

Le programme de technologie du CIRAD NC est financé par la Province des Iles Loyauté. Il participe à l'objectif fixé par les responsables locaux : celui de relancer les activités et les productions agricoles, principale occupation des habitants des îles.

Le premier objet de la mission était une prise de contact, sur ces terrains très particuliers avec les producteurs, les agents du développement, le milieu physique et l'environnement socio-économique.

Le second objet était un appui pratique au responsable du programme dans ses activités développées ou à développer :

- La relance de la filière cocotier sur l'île d'Ouvéa,

Point de la situation et actions envisagées.

- La mécanisation des productions sur les îlots coralliens qui se déroule à Mare,

Mise en place du programme.

- Des activités diverses de formation (appui au niveau du CFPPA de Mare...)

L'intention de ce rapport n'est pas de présenter les nombreux échanges que j'ai pu avoir sur place avec des personnes très diverses et principalement JP. Danflous (JPD), mais de faire état des conclusions de ces discussions qui se sont d'ailleurs poursuivies après mon retour et pendant le passage de JPD à Montpellier en Janvier.

## **Les activités du programme technologie**

### **Relance de la filière cocotier sur l'île d'Ouvéa**

La cocoteraie fournissait du coprah à la SCTO qui le triturait pour fabriquer du savon (bien adapté aux eaux saumâtres) ainsi que de l'huile alimentaire après traitement approprié. La production oscillait autour de 600-800 tonnes par an de coprah dans les années 80. En 88 cette production a chuté à un niveau inférieur à 10 tonnes. La SCTO a commencé alors à connaître des difficultés de production, l'alimentation en produit brut n'étant plus assurée.

Les autorités locales conscientes du problème lié à l'inactivité des populations d'Ouvéa, ont décidé de mettre en route un plan de relance de la production de coprah.

Le schéma directeur d'orientation de la filière portait sur quatre points :

- L'amélioration de la qualité du coprah, par des primes incitatives à la qualité, la promotion de four de séchage à air chaud et une campagne de sensibilisation;
- Le règlement rapide au producteur qui est payé sur les lieux de production;
- L'implantation d'une huilerie sur Ouvéa au sein d'une coopérative, responsabilisant les producteurs dans un processus de décentralisation;
- Une étude des autres produits du cocotier. Cette étude pour déterminer les potentialités de développement du marché de la noix de coco a été réalisée par une agence locale de marketing.

### **Les réalisations**

- La coopérative a été créée en juillet 91. Les coopérateurs possèdent plus de 51% du capital. Dans cette coopérative sont représentées toutes les tribus d'Ouvéa (20), qui détiennent chacune autant de parts (4).

Un directeur a été nommé par le conseil d'administration. Il est chargé de la gestion technique et économique de la coopérative.

- Trois grands fours collectifs de type IRHO ont été construits. Leur objectif principal étant un séchage rapide de l'amande (48 heures), induisant une bonne qualité du coprah obtenu. Un second objectif social, lui, étant de rassembler les producteurs autour d'une activité journalière pour redynamiser la cohésion sociale, importante dans le processus de production

Si au début, les trois fours ont été accueillis avec une certaine méfiance (construits par "l'administration"), ils ont permis aux producteurs de se familiariser avec la technique. Une campagne de construction de petits fours, de capacités limitées (correspondant environ à la production d'une tribu) a eu un vif succès et 15 sont actuellement en activité, d'autres en cours de construction.

-Un terrain a été affecté à la construction du hangar devant abriter l'huilerie. Le hangar construit, l'huilerie y a été installée fin 92 et le personnel a été formé pour la faire tourner (directeur et technicien). La production en 1993 est estimée à plus de 200 tonnes, ce qui correspond aux estimations faites lors du montage du projet. Si le processus de redynamisation de la production continue au même rythme, on peut espérer que les 600 tonnes (niveau de production d'avant 87) pourront être atteintes en 1995.

Le soutien par l'ERPA avait été décidé jusqu' à concurrence de 200 tonnes. D'autres types de valorisation devant alors prendre le relai et nécessiter une stabilisation moins importante que la filière savon. Avait été évoquée celle des produits frais (lait de coco, coco rapé...).

- Le traitement du coprah pour en extraire l'huile étant assuré actuellement par la CAAPO, la SCTO n'effectue plus que la transformation en savon. De plus, l'absence de production de coprah à la fin des années 80 a mis la société en déséquilibre financier. Il avait été envisagé qu'elle soit dissoute avant la création d'une nouvelle société dans laquelle la CAAPO serait actionnaire. Des tractations immobilières et commerciales, associées à des influences politiques aboutissent à une impasse pour la liquidation de cette société. Le CIRAD avait été contacté pour proposer des solutions mais il semble préférable de rester en dehors de cette affaire.

On comprend l'importance de l'enjeu quand on sait que la nouvelle société, en contrepartie de l'utilisation de l'huile d'Ouvéa dans sa production, pourra contrôler une grosse partie du marché des détergents sur la Nouvelle Calédonie.

### **La poursuite de l'opération.**

#### *Amélioration des réalisations actuelles:*

JPD continue à épauler la CAAPO autant du point de vue technique que du point de vue gestion. L'objectif étant la prise en main définitive et de façon autonome de son fonctionnement par les producteurs.

Quelques points techniques restent à préciser:

#### **- Au niveau de l'huilerie:**

Après certaines améliorations effectuées par JPD durant les premières utilisations, reste le problème de l'extraction qui n'est pas optimale. En effet, en l'état actuel des choses, la presse permet l'extraction de 54% sur 63% contenue



dans le coprah ce qui correspond à un taux d'extraction de 86%. Il reste donc dans les tourteaux 20% d'huile alors que lorsque la SCTO assurait le pressage, seuls restaient 6-8%. Un deuxième passage est nécessaire pour atteindre ce niveau d'extraction.

D'après JPD, le réglage de la presse est maximal, les paramètres sur lesquels il doit être possible de jouer sont:

- la granulométrie de broyage du coprah à l'entrée du four,
- la température du produit à l'entrée de la presse,
- éventuellement l'humidité du coprah traité.

Il est donc envisagé de mener une étude sur l'optimisation de l'extraction de l'huile avec les équipements actuels. Il est relativement aisé d'agir sur la granulométrie et la température du produit à l'entrée de la presse en jouant sur les réglages disponibles, par contre il faudra trouver une façon simple de doser de l'humidité.

Quelques matériels de mesure sont à acquérir pour définir les paramètres d'entrée du produit:

- Un thermomètre électronique à lecture directe,
- Un jeu de tamis de 2x2 mm à 10x10 mm par 2 mm,
- Un compte-tour.

Un protocole sera établi en commun avec CIRAD-CP et L. Cherrier (responsable technique de la SCTO) qui a beaucoup d'expérience.

- Au niveau des fours.

Des observations qualitatives tendraient à mettre en évidence une irrégularité de chauffe au niveau des fours qui sont utilisés, ce qui induit des taux d'humidité variables dans le produit. Cette irrégularité de séchage pourrait avoir une repercussion sur le taux d'extraction.

Dans un premier temps, une série de capteurs thermométriques seront placés dans le lit de coprah à sécher pour suivre l'évolution de la température pendant les 48 heures qui sont actuellement nécessaires pour obtenir un séchage dit de qualité.

Une centrale d'acquisition qui doit être commandée pour le programme Mare pourrait être utilisée pour ces relevés. JPD a effectué une formation sur l'utilisation de cette centrale auprès du laboratoire de métrologie lors de son passage à Montpellier en janvier 94.

### *Actions programmées*

Une série d'actions a déjà été envisagée pour prolonger celles engagées, il s'agit:

- D'une action d'accompagnement OGAF (voir annexe) qui doit permettre la régénération de la cocoteraie pour augmenter sa productivité, et permettre des activités associées. Cette action financée conjointement par la PIL et l'Etat, doit permettre:

- . l'achat d'équipements, de broyage, de sciage et de transport,
- . l'ouverture de chemins,
- . le débroussaie de la cocoteraie
- . l'éclaircissage de la plantation actuelle,
- . la replantation avec de nouveaux hybrides plus productifs,
- . la mise en place de prairies sous cocoteraie pour développer l'élevage.

JPD sera chargé de la formation des chauffeurs d'engins qui seront recrutés sur place et occupera un rôle de conseiller technique auprès du responsable SDE local chargé de la mise en oeuvre de cette OGAF.

L'opération de mise en place des prairies s'effectuera en relation avec l'EMVT local. Des activités voisines sont effectuées sur l'île de Mare et feront l'objet d'un transfert technique à cette occasion.

- De deux actions de confirmation de procédés techniques: l'huile carburant et l'huile alimentaire.

- . l'utilisation de l'huile de coprah brut comme huile carburant:

L'utilisation de carburant produit localement est une solution bien adaptée à la situation des atolls coraliens. De plus, le développement de ce procédé peut faire d'Ouvéa un modèle pour la zone.

Le SAR a acquis une compétence notoire dans le domaine et c'est une occasion de la transférer et de la tester en vraie grandeur.

L'application choisie est le moteur du groupe électrogène de l'huilerie. L'opération consiste en un suivi rapproché pendant 2 000 heures du fonctionnement de ce moteur avec analyses régulières pour détecter d'éventuelles anomalies jusqu'alors non observées (voir annexe). Une attention toute particulière sera apportée au circuit d'alimentation en carburant.

Ce moteur sera livré, mis en route, suivi par une équipe du SAR. Les éventuelles améliorations, le bilan initial et final sera effectué par des spécialistes-motoristes.

Une action de formation accompagnera le transfert définitif de cet équipement aux utilisateurs locaux.

Parallèlement, des actions de sensibilisation locales et régionales pourront avoir lieu auprès des responsables dans le domaine énergétique afin de démontrer la fiabilité technique de cet équipement, qui est encore parfois mise en doute actuellement par certaines centrales scientifiques.

A noter une demande répétée sur la possibilité d'utiliser cette huile de coprah dans des petits moteurs de bateau. En effet, la possibilité pour les populations de ces îles dispersées, dont les liaisons avec les centres d'approvisionnement sont irrégulières et chères, de disposer d'un carburant produit localement, faciliterait le développement des activités liées à la mer. C'est non seulement la pêche qui pourrait s'accroître, mais aussi la transformation des produits de la pêche. On peut imaginer l'intérêt local en terme de valeur ajoutée et d'emploi qu'engendrerait la mise au point d'un tel moteur.

A l'heure actuelle, aucun matériel n'est disponible sur le marché. Cependant, de par ses activités dans le domaine des huiles végétales le CIRAD SAR s'est déjà intéressé au problème et a commencé un recensement exhaustif des petits moteurs de bateau qui pourraient, après transformation à mettre au point, utiliser une huile végétale comme carburant.

Il est indispensable, dans un premier temps, de définir le type de matériel et d'étudier les possibilités d'adaptation locale avant d'entamer la phase de mise au point proprement dite. Celle-ci peut faire l'objet d'un travail du CIRAD SAR en relation avec l'Ecole des moteurs d'Orléans avec qui nous coopérons depuis très longtemps dans le domaine des biocarburants (voir annexe).

La mise à disposition d'un tel matériel auprès de ce type de population dépasse largement l'intérêt local quand on connaît le nombre d'îlots mal desservis dans la région du Pacifique Sud, et la Nouvelle Calédonie pourrait être la base technique d'adaptation et de maintenance pour cette nouvelle technologie.

. la fabrication d'huile alimentaire par procédé séchage friture :

Une forte demande pour disposer d'huile de coco alimentaire introuvable localement a entraîné une demande d'équipement auprès du SAR.

La solution traditionnelle consistait à partir d'huile brute de coprah qu'il fallait traiter de façon adéquate (raffinage) pour obtenir une huile utilisable dans l'alimentation. Les procédés utilisés sont du domaine de l'industrie et pas transposables artisanalement.

Par contre, le procédé de séchage de l'amande fraîche de noix de coco, par immersion dans de l'huile portée à haute température est un procédé connu

artisanalement et très utilisé dans l'Asie du sud-est. Il ne nécessite pas de raffinage et fournit un produit stable pouvant être conservé sans risque de contamination.

Le CIRAD mène des travaux importants pour la mise en oeuvre industrielle de ce procédé largement empirique et envisage la mise au point d'équipements optimisés de séchage friture. Il faut noter que ce procédé peut être utilisé pour traiter d'autres produits tels la viande, le poisson, les fruits.... Un projet CORDET financé, associé à l'obtention d'une ATP au niveau CIRAD permettent de répondre à la demande.

Parallèlement, une demande locale de crédit permettra de financer les équipements nécessaires (voir annexe).

En fonction du résultat d'études fondamentales effectuées à Montpellier sur le procédé lui même, un équipement de petite dimension sera étudié puis construit et enfin testé avant son envoi à Ouvéa. Le débit choisi est de 50 kg d'amande fraîche par heure (soit environ 7 tonnes d'huile alimentaire par an). L'équipement doit être conçu non comme un pilote d'installation industrielle mais comme un équipement de petit débit nécessitant le moins d'intervention manuelle possible.

Une réunion a eu lieu à Montpellier lors du passage de JPD et a permis de finaliser le projet relatif à Ouvéa. CIRAD-CP sera associé à l'opération et devrait participer au bilan sur place.

Si le financement local est obtenu comme envisagé, la construction du prototype pourrait avoir lieu au troisième trimestre ce qui permettrait d'accueillir le technicien d'Ouvéa qui doit se former à son maniement avant la fin de l'année. Une participation au financement de ce séjour a été demandé à la PIL, en complément de celui prévu dans le CORDET. La mise en route du prototype à Ouvéa et les premiers essais et réglages seront l'occasion d'un stage SIARC.

#### *Actions à envisager*

Les autorités locales ont clairement manifesté leur souhait de valoriser aussi la noix de coco par la voie humide. Leur souci est de se positionner sur un marché réel que seule l'importation fournit aujourd'hui. La rentabilité de cette filière risque néanmoins d'être difficile à obtenir.

Ouvéa, après la réussite de la relance de la filière coco fait l'objet d'intérêt pour d'autres productions et principalement le poisson dont la qualité est reconnue (absence de "gratte"), et dont la quantité n'est pas un frein aujourd'hui. Des installations de traitement et de conservation seront nécessaires et les précautions indispensables pour garantir un produit de qualité sont les mêmes que pour les traitements du coco en frais.

Dans le projet initial, il était prévu une étude complète sur la voie humide. Celles qui ont été effectuées se sont surtout intéressées aux procédés industriels connus et ont souvent conclu à une impossibilité technique.

Il s'agit, peut-être, de faire preuve d'innovation et le mandat du SAR précise que notre intérêt doit se porter sur des procédés de transformation artisanaux et semi-industriels. Nous sommes devant un cas pratique auquel il faut apporter une réponse.

Je propose de réétudier le dossier, le GTA pourrait être maître d'oeuvre en associant CIRAD-CP qui a des compétences plus industrielles. Des moyens pourraient être trouvés auprès des assemblées locales.

### **Mécanisation des productions sur les îlots coraliens**

L'agriculture de ces îlots est principalement traditionnelle et les surplus éventuels peuvent être commercialisés sur le marché local ou exporté. Un circuit informel s'est établi pour la commercialisation des tubercules (ignames principalement) entre les membres d'une même famille vivant les uns sur Mare, les autres sur Nouméa (on compte 10 000 illiens vivant sur la Grande Terre, principalement autour de Nouméa, pour 18 000 vivant sur les îles). Associés à ces cultures traditionnelles de tubercules, on trouve souvent quelques jardins maraîchers de petite surface dont les produits sont vendus sur le marché.

Quelques vergers, à destination commerciale, ont été mis en place ces dernières années et ils commencent à entrer en production. Il s'agit d'avocats, de litchis et d'agrumes.

L'élevage est peu développé sur Mare. Les abattages de boeufs ont principalement lieu au moment de la période des mariages avec des prix élevés. Le marché local n'est cependant pas satisfait et des importations de viande congelée sont nécessaires. Les productions de porcs et de chèvres satisfont la demande. La plupart des poulets sont importés congelés. Les aliments du bétail proviennent en grande partie importés de Nouméa. Il faut noter que le développement de l'élevage est freiné par l'interdiction d'importer des bêtes sur pied (précaution d'ordre sanitaire).

Autant l'accès à la terre, dont la gestion est collective, ne pose pas de problème dans le cas de l'agriculture traditionnelle, autant dans le cas d'agriculture commerciale la mise à disposition de parcelles entraîne de longues palabres qui ne débouchent pas toujours sur un accord (concrétisé par un PV de palabres). Ce type de problème se pose surtout aux jeunes qui veulent s'installer.

A cet handicap, s'ajoute celui du financement des investissements de départ qui, bien qu'en partie subventionnés par la PIL, nécessite une disponibilité en argent. Aussi la plupart des producteurs pratiquant une agriculture améliorée sont principalement des personnes ayant une activité secondaire (commerçant ou fonctionnaire).

Les débouchés actuels des productions agricoles sont:

- les consommateurs locaux pour les produits traditionnels dont les besoins sont satisfaits sauf pour l'oignon,
- la Grande Terre pour une partie des tubercules par réseau de relation,
- les expatriés et les écoles pour les produits maraîchers frais,
- la Grande Terre et quelquefois l'exportation pour les fruits (avocats, letchis, agrumes).

La volonté de la PIL d'intégrer les producteurs des îles aux circuits économiques de la région a conduit les responsables à promouvoir des systèmes de production intensifiés. Des travaux ont donc été initiés à travers le mandat de gestion CIRAD/PIL pour définir les composantes technico-économiques de ces systèmes.

La mécanisation est un facteur d'intensification et de modernisation que les responsables locaux veulent introduire chez ces nouveaux producteurs. Un programme d'étude a donc été confié à la cellule technologie pour participer à la définition des systèmes intensifiés non seulement par la détermination des équipements à utiliser mais aussi par la façon de les utiliser.

Ainsi, ont été définies deux actions:

- Mise au point de techniques mécanisées de culture,
- Gestion des équipements chez les agriculteurs.

#### **Mise au point de techniques mécanisées de culture.**

Cette action se déroule principalement dans le cadre d'un programme pluridisciplinaire dont le CIRAD-CA assure la coordination (voir annexe: Stabilisation des systèmes de culture mécanisée). Les programmes d'expérimentation sont décidés au sein d'un groupe de travail où sont représentés les départements CA, EMVT, FLHOR et SAR. Les activités principales concernent les cultures vivrières et maraîchères et de façon secondaire, la mise en place des prairies et les vergers.

#### *Rappels:*

L'intensification sur les îlots coralliens du pacifique sud peut mettre en péril leur écosystème fragile. Celui-ci est caractérisé par des sols peu profonds et une lentille d'eau douce en équilibre avec l'eau de mer. C'est souvent la seule ressource en eau potable de l'île et une attention toute particulière doit donc y être apportée pour éviter sa contamination. Toute technique intensive mal gérée peut entraîner des dégradations irréversibles du sol et de la lentille.



L'évolution vers l'intensification conduit vers une disparition des jachères qui dans les systèmes traditionnels permettaient de reconstituer naturellement ces sols sans vraie argile et très pauvres en matière organique.

L'objet de ce programme est donc de proposer aux agriculteurs un système de culture stabilisé, qui prenne en compte l'environnement et qui lui permette de dégager des revenus.

La majeure partie des expérimentations se déroulent sur la station de Taïwanèdre, gérée par un groupement de producteurs. Certains essais thématiques sont mis en place chez les agriculteurs.

Les facteurs étudiés sont:

- Le travail du sol: labour "classique" (billonage pour tubercules)  
travail "minimum" (trouaison à la tarière pour tubercules)
- Le niveau de fumure: 400 kg d'engrais (F1) correspondant à une culture par an  
F2 = 2 F1 correspondant à un système de deux cultures par an  
F3 = F2 + 5 tonnes de matière organique.

Les rotations choisies:

- R1 : une culture par an
- R2 : une culture par an + une légumineuse de couverture
- R3 : deux cultures par an
- R4 : trois cultures par an
- R5 : prairie permanente

Les cultures prises en compte:

- L'igname: culture commerciale par excellence
- Le maïs
- La patate douce
- Culture légumière de saison fraîche (choux, tomate, carotte)
- Culture légumière de saison chaude (concombre, pastèque, aubergine)

- Légumineuse de couverture : Siratro

### *Les activités de JPD*

Elles sont principalement ciblées sur la mise en oeuvre de la mécanisation dans le dispositif expérimental sur la station de Taïwanèdre et doivent permettre le recueil de données relatives à l'utilisation des matériels agricoles: conditions d'utilisation, performances, coûts prévisionnels....

#### Deux niveaux d'intervention:

- Avant la culture: les aménagements fonciers :

Hormis le défrichement manuel pour la mise en place des cultures traditionnelles, les défrichements s'effectuent à l'aide d'un « bull » sans précaution particulière. Ceux qui ont été réalisés ces dernières années ont surtout concerné la mise en place de vergers et de prairies.

De telles pratiques entraînent un décapage de l'horizon superficiel plus riche en matière organique. Le niveau de fertilité du sol restant est médiocre.

Pour éviter ces pratiques désastreuses, des essais permettant la conservation de l'horizon humifère sont prévus avec un broyeur forestier qui laisse sur place les broyats améliorant ainsi la protection et la fertilité du sol. Ce type d'intervention ne peut se dérouler que sur les savanes arbustives (goyaviers) qui sont en fait la végétation en place après destruction de la forêt primitive dont il ne reste que peu de surface. Un passage de pulvériseur lourd est prévu après broyage pour dessoucher les pieds de goyaviers et incorporer les résidus de broyage.

Le broyeur et sa cellule motrice sont disponibles sur Lifou et une solution est à l'étude pour les amener sur Mare pour effectuer les essais prévus.

- Mécanisation des opérations culturales:

Les opérations mécanisables sont limitées au travail du sol et l'entretien des cultures auxquelles s'ajoute celle du transport qui touche des domaines non agricoles.

- Travaux du sol:

Sont comparés:        la charrue à disque + reprise  
                              le pulvériseur à disque + reprise  
                              le billonnage direct (tubercules)  
                              la tarière moteur (tubercules)



Des essais ponctuels avec travail au motoculteur pourront être effectués chez des agriculteurs pour des productions maraîchères. L'introduction de petits semoirs maraîchers adaptés peut être aussi à envisager.

Les observations dépasseront le cadre des cultures vivrières et maraîchères pour s'intéresser à l'implantation des prairies qui nécessite un tassement important au moment du semis. Un appareil combiné tassement-semis direct devrait permettre la mécanisation de cette opération.

- Entretien

- Chimique avec l'utilisation de différents matériels (UBV, appareil à pression entretenue à dos d'homme ou sur tracteur, atomiseur).

- Mécanique sur les prairies et les vergers (broyeur sur tracteur ou sur motoculteur).

### **Gestion des équipements chez les agriculteurs**

Un certain nombre de matériels agricoles a été acquis par les agriculteurs. Ceci est dû d'une part aux subventions dont fait l'objet l'acquisition d'équipements, et d'autre part au dynamisme commercial dont fait preuve un concessionnaire (IMPORT EXPRESS), qui passe régulièrement sur les îles pour démarcher auprès des agriculteurs. Les matériels commercialisés sont d'une part des motoculteurs et d'autre part des microtracteurs 4RM avec un équipement plus ou moins important. Sur une vingtaine d'équipements vendus à Mare, une quinzaine concerne l'agriculture dont une moitié est encore opérationnelle aujourd'hui. Une douzaine de demandes d'équipement a été effectuée récemment.

Il est donc envisagé que JPD prenne contact avec cette petite dizaine d'exploitants qui utilise des matériels et, avec ceux qui accepteront, fasse un suivi de l'utilisation et de la gestion de ces équipements.

L'objet de ce travail est triple:

- mieux cibler les équipements nécessaires aux différentes exploitations,
- estimer leur rentabilité,
- faire des propositions à la PIL pour positionner le niveau des subventions.

JPD a pris contact lors de son passage à Montpellier avec M. Havard qui a acquis une expérience certaine dans le domaine du suivi des équipements en milieu réel. Il est prévu des échanges réguliers pour un suivi rapproché et des conseils tout au long du déroulement du programme.

Le programme de travail décidé est le suivant:

- prise de contact avec les différents exploitants, sélection,
- inventaire et état des équipements,
- discussions avec les exploitants sur la façon d'utiliser leurs matériels,
- choix de quelques exploitants acceptant un suivi exhaustif des éléments nécessaires aux calculs du coût des interventions.

### **Observations**

La façon de mener les programmes au niveau de la PIL amène quelques observations:

- Ces îles ont un marché limité où les exportations sont lourdement pénalisées par les coûts du transport. Il faudrait, tout d'abord, connaître les filières de commercialisation des produits, en apprécier les circuits, les quantités, les débouchés. La connaissance de ces paramètres permettrait de proposer aux producteurs les spéculations à prendre en compte dont le marché, d'une part n'est pas fermé, d'autre part est rémunérateur dans ce contexte de production difficile.

- Ces îles ont des sols très délicats qui nécessitent une grande prudence quant à leur mise en culture. Les habitants l'ont bien compris en pratiquant des cycles de culture de deux ans suivi d'un repos de dix ans. L'intensification qui préconise une exploitation du sol avec peu ou même sans jachère et avec quelquefois plusieurs cultures par an, doit suivre de près l'évolution de ses paramètres physiques. En effet, ces sols ayant pour origine des cendres volcaniques ne possèdent pas de vraies argiles d'où l'importance de la matière organique qui joue un rôle dans la rétention et la mise à disposition des éléments chimiques. Un apport systématique de matière organique doit être effectué soit par l'inclusion de jachères améliorées dans la rotation, soit par l'apport de fumier s'il est disponible.

- Les systèmes de culture proposés devraient plus prendre en compte les contraintes des producteurs, à savoir:

- . l'association systématique de l'élevage qui permet la production de matière organique, et l'introduction dans la rotation de soles fourragères destinées d'une part à l'alimentation des animaux, d'autre part à participer à la régénération de la fertilité des sols.

- . l'association avec des cultures fruitières qui semblent d'un intérêt particulier, tout au moins pour certaines espèces tels l'avocat et le letchis. Des cultures intercalaires sont alors envisageables avant l'entrée en production du verger.

- La valorisation des productions doit être prise en compte rapidement, et ce en fonction des résultats de l'étude des filières de commercialisation. La transformation

locale permet d'une part de se libérer du problème lié aux denrées périssables, d'autre part une valeur ajoutée locale créatrice de quelques emplois, assez rares dans le contexte actuel.

Des travaux CIRAD-PME devraient débuter bientôt sur la transformation de fruits (sur financement CORDET), il serait bon de s'intéresser tout de suite aux productions des îles.

## **Autres activités**

### **Formation**

JPD a participé à certaines sessions de formation en mécanisation agricole du CFPPA de l'île de Mare, principalement dans le domaine de la pulvérisation.

Ses activités à l'avenir devraient se limiter:

- d'une part, à un appui technique à l'équipe de formation en place qui assurera l'intégralité de la formation,

- d'autre part, à l'accueil sur le terrain des stagiaires soit pour les journées démonstration, soit pour des stages de plus longue durée dans des exploitations agricoles ou au niveau de la station de TAIWANEDE.

### **Programme élevage**

Un contact avec le responsable de l'équipe en place a confirmé l'intérêt des propositions que JM PAILLAT a faites lors de son passage en NC l'année passée: un programme important est à initier dans le domaine de mise au point de méthodes douces de défrichement et de mise en place de prairies améliorées. Les travaux effectués à la Réunion pourraient être valorisés en NC et des échanges devraient être développés (voir annexe).

Des équipements ont déjà été acquis, malheureusement, il n'y a pas de personnel affecté de façon conséquente à cette action.

## **Conclusions: propositions**

JPD s'est investi très lourdement sur la filière coco à Ouvéa ces dernières années. Cette implication forte lui a valu une réussite incontestée de la gageure prise au niveau de ce projet: relancer la production de coprah. La motivation et la responsabilisation des acteurs locaux, qu'ils soient du développement ou de la production lui permettent de se dégager de la plupart des interventions de terrain mais de continuer à intervenir comme "conseiller technique". Le temps dégagé doit lui permettre de se consacrer à la deuxième activité, celle de la mécanisation des productions pour laquelle un travail conséquent d'enquête est à développer dans un premier temps.

Les propositions pourraient être les suivantes:

### **Actions**

1- Montage d'une mission sur la valorisation du coprah par la filière humide. Il faut sans doute faire preuve d'originalité. Les travaux de ce groupe devraient s'effectuer en relation avec l'éventuel montage d'un projet valorisation des ressources de la mer à Ouvéa (voir avec B. DOLACINSKI). GTA devrait s'occuper du dossier en relation avec CP.

2- Association de S. PERRET au niveau du programme de mécanisation des productions sur Mare. L'expérience qu'il a acquise à la Réunion sur les sols d'origine identique fait de lui un des seuls spécialistes dans le domaine de l'évolution des andosols sous cultures, et montre qu'il est indispensable de prendre en compte ce problème si l'on veut éviter à une dégradation rapide des sols. GAM suivra le dossier.

3- Etude des filières de commercialisation au niveau des îles.

Indispensable si l'on veut mieux conseiller les producteurs sur les spéculations à prendre en compte et leur garantir des débouchés. Les marchés accessibles sur la Grande Terre, les marchés régionaux ou internationaux, les possibilités de liaisons limitées aux voies aériennes ou maritimes sont autant de facteurs qui induisent des contraintes dans les débouchés envisageables et dont il faudra estimer l'importance relative.

Cette étude pourrait faire l'objet de stage ou de thèse. Des travaux ont déjà été effectués et il conviendrait dans un premier temps de faire le point. Dossier et mission éventuelle à monter rapidement avec P3.

4- Valorisation des productions des îles par la stabilisation ou la transformation locale.

Ce sont des travaux indispensables si l'on veut asseoir l'activité agricole des producteurs des îles. La filière produits frais comporte de nombreux inconvénients et se justifie difficilement sur des lieux de production du type de celui des îles. Un autre avantage de la filière produits stabilisés ou transformés est la valorisation locale et

donc la création de petites unités semi artisanales avec quelques emplois à la clé et une diversification des compétences.

Un projet Cordet en cours de réalisation pourrait envisager une démonstration du procédé séchage par friture de différents produits.

Les productions ciblées sont diverses et doivent toutes être prise en compte: fruits, légumes, tubercules, et les transformations variées: stabilisation, transformations simples, produits cuisinés.... L'enjeu affiché par la PIL, de l'intégration des îles au marché local justifie la mise en oeuvre d'un programme conséquent.

La définition de ce programme devrait faire l'objet d'une proposition de mission conjointe avec l'étude sur les filières de commercialisation.

Dossier à monter par GTA, en relation avec FLHOR et P3.

5- Possibilité de concrétiser les propositions sur le programme d'implantation des prairies par la mise en place de stagiaires et la recherche d'un éventuel financement pour pérenniser un poste. GAM suit le dossier en relation avec JM Paillat.

## **Moyens**

Les activités sans cesse grandissantes de JPD nécessitent une évaluation des moyens mis en oeuvre pour en assurer la réalisation: sa principale activité jusqu'alors se situait à Ouvéa, sur le programme de la relance de la filière cocotier. La mise en place du programme CIRAD sur Mare va engendrer un surcroît de travail important. Certes, l'activité d'Ouvéa sera moins importante mais oblige une présence permanente pour le suivi des nouvelles activités envisagées (séchage friture, huile carburant, OGAF).

Lors de la définition originale des activités du programme technologie, le programme de Mare prenait le relais de celui d'Ouvéa quand ce dernier se limitait à un suivi de la marche de la CAAPO. Pour le moment, il n'y avait pas de prolongation envisagée.

A l'heure actuelle, le programme de Mare doit démarrer et celui d'Ouvéa est prolongé. Il y a un problème de disponibilité et si l'on veut que l'action menée à Mare suive celle des autres départements, il faut une personne supplémentaire qui, sous la responsabilité de JPD, serait affectée à Mare sur le programme mécanisation.

Cette personne pourrait être dans un premier temps un VAT en attendant la formation d'un technicien en mécanisation agricole dont la formation pourrait être envisagée dans le cadre de l'opération des 400 cadres.

L'absence de renforcement de l'équipe risque de nuire à la bonne réalisation du programme et d'engendrer un retard sur son déroulement prévisionnel.

De même, il sera raisonnable d'envisager une personne supplémentaire si un programme de valorisation-transformation des productions devait se mettre en place au niveau de la Nouvelle Calédonie.

### **Valorisation des résultats**

La réussite de l'opération de relance de la production de coprah sur Ouvéa est une réussite et sa valorisation est à assurer rapidement.

- au niveau local, un film doit être tourné bientôt avec l'antenne régionale de télévision en relation avec la PIL. Il pourra servir pour la promotion régionale de l'opération.

- au niveau CIRAD, les activités de terrain de JPD ne lui permettent pas de s'investir dans la rédaction d'un document synthétique. De toutes les façons, une participation de l'initiateur du projet est indispensable.

Une solution envisageable est la rédaction d'une thèse sur les perspectives de développement de l'île d'Ouvéa à travers l'expérience de redynamisation de la filière cocotier qui pourrait servir de base à une publication. J. Wadrawane, SDE d'Ouvéa, est intéressé par le sujet.

Il serait dommage que cette expérience ne soit pas valorisée. B. Dolacinski qui doit se rendre dans le Pacifique Sud en milieu d'année pourrait discuter avec JPD pour décider de la meilleure façon d'y parvenir.

### **Personnes rencontrées**

- L. CHERRIER directeur de la SCTO
- X. TALEM chargé de mission ERPA
- F. DELAUNAY directeur de la DAF
- V. FAUCHER DAF adjoint
- C. ALOSIO Maire d'Ouvéa et président de la CAAPO
- H. IHILY directeur de la CAAPO
- L. HAYE directeur de maison familiale rurale
- J. WADRAWANE responsable du SDE Ouvéa
- D. NEKELO Grand Chef du district de Takadji
- P. OUKEWEN responsable technique filière cocotier Ouvéa
- G. PAREOU producteur de coprah
- T. TCHACKO mission d'insertion des jeunes d'Ouvéa
- A. OUKEWEN Premier Secrétaire de la PIL
- O. RAZAVET Secrétaire Général de la PIL
- O. HOUDARD CIRAD expérimentation productions végétales Mare
- C. CORNIAUD CIRAD expérimentation productions animales Mare
- M. WAYARIDRI producteur de Mare
- P. SIWA directeur CFPPA Mare
- JF. NOSMAS responsable SDE Mare
- H. CALVEZ directeur CIRAD Nouvelle Calédonie
- D. DULIEU responsable EMVT NC
- B. SALAS EMVT NC
- P. VERNIER CA NC

## **Annexes**

- 1 - Opération groupée d'aménagement foncier d'Ouvéa
- 2 - Utilisation d'huile de coprah comme carburant
- 3 - Mise en place d'un pilote de transformation d'huile alimentaire par friture
- 4 - Proposition de travail dans le domaine de l'installation des prairies, entretien et renouvellement, et dans le domaine de l'étude des réserves fourragères.
- 5 - Intensification de l'agriculture et préservation de l'environnement sur les îles coralliennes.



**NOUVELLE CALEDONIE**

**OPERATION GROUPEE D'AMENAGEMENT  
FONCIER D'OUVEA**

**Réhabilitation de la cocoteraie d'Ouvéa et reprise de la production du coprah**

Dossier réalisé avec la collaboration :

- de la Coopérative Agricole et Acquacole d'Ouvéa (CAAPO)
- de la Province des Iles Loyauté (PIL)
- du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)
- de la Direction de L'Agriculture et de la Forêt en Nouvelle Calédonie (DAF - NC)

**Novembre 1993**

### **III - JUSTIFICATION DU PROGRAMME PRESENTE DANS LE CADRE DE L'OGAF**

Compte tenu de ce qui a été dit précédemment, le but de l'OGAF est de contribuer à dynamiser la filière cocotier, dont les retombées économiques pourraient permettre une amélioration des revenus qui pourrait toucher une part importante des ménages, puisque rares sont les familles n'ayant pas accès à des parcelles de cocotiers.

Les objectifs poursuivis sont donc :

#### **A - L'ACCROISSEMENT DE LA REPRISE DE L'ACTIVITE**

Cette reprise s'effectuera en suscitant une plus large participation des acteurs locaux dans la production du coprah et leur rassemblement autour d'un projet fédérateur. Ce projet est en l'occurrence centré sur la récente mise en place d'une huilerie à Ouvéa. Cette huilerie est gérée par la Coopérative Agricole et Aquacole des Producteurs d'Ouvéa (CAAPO).

Cette participation est également encouragée par une politique incitative de prix à la production et à la transformation du coprah ainsi qu'à sa commercialisation.

Cette politique de soutien des prix a comme corrolaire une recherche de l'accroissement de la qualité du coprah produit (et donc de l'huile).

Cette reprise de l'activité sur les cocoteraies est fortement souhaitée et encouragée par tous les partenaires institutionnels dans la mesure où elle peut contribuer à fixer une part croissante de la population active sur l'île d'Ouvéa.

#### **B - LA REHABILITATION DE LA COCOTERAIE**

Dans la perspective d'une reprise de la production, le programme intègre aussi le souci de développer l'élevage sous cocoteraie, de prospecter et d'encourager d'autres formes d'utilisation des produits du cocotier (ex : utilisation du bois de cocotier, des coeurs etc...) et de contribuer à l'amélioration touristique du paysage en y intégrant la sensibilisation de la population aux problèmes d'environnement.

## **IV - DESCRIPTIF DES ACTIONS**

### **A - ENONCE DES ACTIONS PROPOSEES POUR CONCOURIR A CES OBJECTIFS**

A partir d'un recensement effectué sur un échantillon le plus large des producteurs potentiels intéressés, deux volets principaux, regroupant différentes actions ont pu être retenus:

#### **1 - Le Volet n° 1: Actions collectives - Faciliter l'accès aux cocoteraies - Mesures de désenclavement**

**Action n°1:** Travaux de désenclavement de la cocoteraie, par des ouvertures de piste.

**Action n°2:** Travaux d'aménagement et de refection de pistes existantes (empierrage de chemins).

#### **2 - Le Volet n° 2: Actions individuelles - Améliorer la gestion des cocoteraies**

**Action n°3:** Remise en densité de la cocoteraie

3.1 \* Coupe d'arbre en excédent sous la parcelle

3.2 \* Replantation de certaines parcelles (reboisement)

**Action n°4:** Entretien de la fertilité de la cocoteraie

4.1 \* Débroussaillage manuel ou mécanique

4.2 \* Aménagement d'élevage sous cocoteraie

**Action n°5:** Formation combinée aux actions numéro 3 et 4

5.1 \* Gestion d'une cocoteraie (techniques et pratiques culturelles ).

5.2 \* Gestion élevage sous cocoteraie.

### **B - IDENTIFICATION DES BENEFICIAIRES ET DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE CONCERNEE**

Les bénéficiaires sont à priori, tous les producteurs de coprah de l'île d'Ouvéa qui constitue la zone d'intervention de l'OGAF.

Tous les producteurs vendant leur coprah à la CAAPO, ils sont a priori adhérents à la CAAPO et donc aisément identifiables.

C'est d'ailleurs grâce à la CAAPO qu' a pu être conduite par la Province des Iles Loyauté l'enquête pré-signalée qui a servi de base pour l'évaluation des différentes actions ainsi que leurs coûts prévisionnels respectifs. (cf tableau récapitulant les résultats de l'enquête en Annexe III).

## C - ESTIMATION DES COUTS ET PROCEDURES DE REALISATION DES ACTIONS

### 1 - Présentation des actions n° 1 et n° 2 : Desserte des cocoteraies

La solution préconisée pour la création de piste ou la réfection d'anciennes pistes, est le passage d'un bull avec empierrage en utilisant les pierres existantes en surface dans la cocoteraie de chaque côté de la piste. La piste aura une largeur de 2,5 mètres avec 1 m<sup>3</sup> de pierre par mètre linéaire soit une épaisseur de 30 à 40 cm.

#### Etapes des travaux :

- Délimitation de la voie,
- Passage du bull, avec ramassage des pierres,
- Broyage des pierres,
- Si besoin un complément d'empierrement avec du catcha (corail fossil broyé) venant d'une carrière,
- Roulage et viabilisation.

Cette méthode, dans le cadre d'Ouvéa, nécessite l'utilisation d'un petit bulldozer de type agricole équipé d'une lame multi-position et d'un broyeur de pierre.

Le coût d'acquisition des équipements cités s'élève à hauteur de 10 millions de F.CFP

- Tracteur forestier chenillard	6.000.000 F.CFP
- Broyeur forestier à axe horizontal	1.800.000 F.CFP
- Gyrobroyeur forestier	600.000 F.CFP
- Broyeur de pierre	1.600.000 F.CFP

---

TOTAL	10.000.000 F.CFP
-------	------------------

#### Réalisation :

Etant donné que cette action est au bénéfice de l'ensemble des producteurs de coprah d'Ouvéa, il est proposé que les équipements nécessaires soient acquis sur les crédits de l'OGAF, et mis à disposition de la Coopérative Agricole et Aquacole des Producteurs d'Ouvéa (CAAPO).

Les modalités d'utilisation, et les obligations de la CAAPO seraient précisées au stade de la décision d'attribution, à savoir;

- sur une période comprise entre 5 à 10 ans (temps d'amortissement), les engins ne seront utilisés prioritairement que pour des ouvertures ou la réfection de pistes sous cocoteraies,

- Cependant, la CAAPO pourra mettre à disposition ces engins pour des travaux sous-cocoteraie (débroussaillage, création de pâturage, ...), et des travaux de type communal ou privé, après avis de la commission OGAF,

- La coopérative devra entretenir le matériel, éviter toute dégradation, et fournir à chaque fin d'exercice budgétaire un bilan des travaux réalisés, faisant apparaître les difficultés rencontrées avec éventuellement des propositions d'aménagement au bénéfice de l'opération.

Sur le terrain, les étapes des chantiers sont envisagées ainsi:

- le tracé ou la réfection des pistes. se décide en concertation avec les producteurs se situant dans la zone des travaux et le service provincial du développement.

- Après estimation des coûts de réalisation de ces travaux (chauffeur, carburant, lubrifiant,...), la participation des producteurs sera calculée par rapport à la longueur de piste à réaliser et la surface de leur parcelle.

- Un apport en main d'oeuvre sera demandé aux producteurs pour ce qui concerne le ramassage des pierres.

- Après accord des producteurs concernés et de la Commission OGAF, les travaux seront effectués sous la coordination de la CAAPO et des services de la Province.

Le producteur réglera sa prestation auprès de la CAAPO soit directement en espèce soit en déduction de la facture de coprah livré.

Il en sera de même pour les autres travaux nécessitant du matériel disponible à la CAAPO.

## **2 - Présentation de l'action n°3: Coupe et replantation**

### **a - La coupe d'arbres**

La densité moyenne à atteindre pour une plantation de cocotier du type "Grand local" présent à Ouvéa est d'environ de 140 arbres par hectare en triangles équilatéraux de 9 mètres (interligne de 7,35 m). Or, pour les raisons évoquées au paragraphe II-C, on constate bien souvent des densités allant parfois jusqu'à 400 cocotiers à l'hectare.

Le coût estimatif pour l'abattage et le débitage en billons d'un cocotier est de l'ordre de 1 000 F CFP. Ce coût intègre les charges d'utilisation d'une tronçonneuse et le coût de la main d'oeuvre.

Une prime de 500 F.CFP par arbre coupé, représentant un taux d'intervention de 50 %, sera versée aux producteurs pour une coupe effectuée dans les parcelles en surdensité.

D'après les éléments de l'enquête effectuée auprès des producteurs, **le nombre de cocotiers que ceux-ci seraient disposés à abattre serait d'environ 4 000**. Il est donc proposé de retenir au titre de cette action, une somme de 2.000.000 F.CFP.

### **Réalisation**

Le producteur qui souhaite bénéficier de cette prime doit saisir le service provincial de développement. Ce dernier, avant présentation de la demande à la Commission OGAF, jugera sur place de l'opportunité des coupes et identifiera les arbres.

Après agrément du calendrier d'abattage, les cocotiers seront marqués par le service provincial, et le producteur coupera les cocotiers avec les moyens qu'il jugera nécessaires.

Le versement de la prime se fera après constat des travaux réalisés par le service provincial.

La CAAPO pourrait, dans certains cas, et à la demande des producteurs, se charger de l'opération.

### **b - la replantation**

Afin de sensibiliser les producteurs à la régénération de leurs parcelles, une aide à la replantation de plants sélectionnés est envisagée. Cette replantation peut s'effectuer en accompagnement d'une remise en densité, ou suite à la coupe de vieux arbres.

Sur Ouvéa, il n'existe aucune pépinière pour la replantation de plants sélectionnés malgré la présence d'un champs de comportement à Fayawé dont les produits sont revenus au propriétaire depuis 1992. Dans l'attente de l'entrée en production d'un champ semencier basé à Lifou qui délivrera à terme des semences sélectionnées, la solution qui s'impose dans l'immédiat consiste à recourir aux techniques de la sélection massale. En effet, les cocotiers les plus productifs sont en général bien connus de leurs propriétaires ainsi que des services techniques de la Province qui les ont recensés et marqués. On dispose donc actuellement d'une ressource suffisante et aisément mobilisable pour fournir des noix améliorantes aux producteurs intéressés.

L'enquête réalisée a mis en évidence **une demande de replantation qui peut être évaluée à environ 8 000 cocotiers**.

Pour réaliser ce programme de plantation tout en tenant compte de 20 % de pertes constatées sur les noix mises à germer, il est nécessaire de récolter et de faire germer (pendant 6 mois) environ 10 000 noix.

Les coûts de récolte des noix, de leur mise en germe, de l'irrigation et de la fertilisation ainsi que de la plantation proprement dite sont estimés à environ 300 F/ cocotier planté se répartissant approximativement comme suit :

- |  |          |
|--|----------|
| - récolte ou achat de la noix:           | 30 F CFP |
| - préparation des noix et mise en germe: | 150 F    |

- entretien de la pépinière (irrigation, engrais,...) 120 F

Il est proposé de retenir une participation de l'OGAF à hauteur de 150 F/ noix (soit une participation de 50 %) mise à germer et replantée soit une enveloppe de 1 500 000 F CFP.

### **Réalisation**

Le producteur fait part de son intention de replanter au service de développement de la Province qui estime sur place le nombre de noix nécessaires à la réalisation de son programme et vérifie le cas échéant si le producteur dispose ou non sur ses parcelles de cocotiers préalablement sélectionnés pour fournir des noix de qualité. Si ce n'est pas le cas, le service provincial met le producteur en relation avec des fournisseurs potentiels.

Après agrément du projet par la commission OGAF, le programme de réalisation est entériné et le versement de la prime se ferait en deux étapes selon des modalités restant à définir, mais qui pourraient être :

1ère étape : préparation des noix effectuée et réalisation du germe

2ème étape : réalisation de la plantation conformément aux règles conseillées

Pour tout projet de ce type, il est prévu de mettre systématiquement en oeuvre l'action n° 5.1 qui assurera une formation technique du producteur sur la bonne gestion d'une cocoteraie.

### **3. - Présentation de l'action n° 4 - Entretien de la fertilité des cocoteraies**

#### **a - Le débroussaillage**

Beaucoup de cocoteraies sont encore envahies de broussailles suite à leur abandon pendant de nombreuses années.

Les travaux de débroussaillage sont donc une étape obligée pour tout redémarrage de l'activité.

Certains producteurs ont d'ores et déjà effectué eux-mêmes ce type de travaux. Il est cependant apparu nécessaire de conforter cette dynamique en prévoyant une action spécifique pour le débroussaillage.

La situation des cocoteraies étant très variable sur le plan de l'embroussaillage, le principe d'une aide forfaitaire rapportée à la surface de la parcelle semble très certainement le meilleur.

De même, afin d'éviter des conflits avec les producteurs ayant investi directement sans aides publiques pour remettre en état leur cocoteraie, il est prévu de réserver l'accès à cette action aux producteurs qui, à la suite des travaux de débroussaillage, mettront en oeuvre une ou plusieurs des autres actions proposées, à savoir:

- la remise à densité
- la replantation
- l'élevage sous cocoteraie.

Le producteur disposera du matériel acquis par la CAAPO qui le lui louera selon un barème horaire à établir et qu'il pourra honorer, soit en espèces, soit grâce à ses livraisons de coprah.

En effet, selon les caractéristiques de la cocoteraie à nettoyer -broussailles denses, terrain accidenté, taille de la parcelle- les temps de travaux varieront selon les difficultés rencontrées.

Pour un hectare de débroussaillage, ce temps est estimé entre 10 et 20 heures de travaux mécanisés.

Le coût horaire de ces travaux est estimé à 5 000 F CFP / heure et prend en compte les frais variables et fixes des équipements utilisés ( tracteur chenillard, broyeur forestier), plus l'emploi d'un chauffeur.

Les caractéristiques des parcelles rescencées dans l'enquête permettent de retenir, une durée moyenne de 15 heures pour nettoyer convenablement 1 hectare de cocoteraie, soit un coût à l'hectare de 82 500 FCFP.

Les informations obtenues dans le cadre de l'enquête effectuée auprès des producteurs, permettent de prévoir une surface totale de **100 hectares de cocoteraie à débroussailler**.

Il est proposé que l'OGAF verse une prime moyenne de 30 000 F CFP pour un hectare de cocoteraie nettoyée (soit 36 % de participation). Aussi l'enveloppe retenue pour cette action est fixée à hauteur de 3 000 000 F.CFP.

## Réalisation

La procédure de réalisation des travaux nécessaires au débroussaillage des cocoteraies sera la même que celle décrite précédemment pour les action N° 1 et N° 2, à savoir :

- identification des parcelles à nettoyer en concertation entre le producteur et le service provincial,
- estimation des coûts de réalisation, et calcul de la participation du producteur,
- après agrément du dossier à la Commission OGAF, réalisation des travaux sous la coordination de la CAAPO et du service provincial.

Le versement de l'aide forfaitaire se fera au compte de la CAAPO après constat des travaux réalisés et de la participation effective du producteur.



## **b - L'élevage sous cocoteraie**

L'élevage sous cocoteraie pour l'entretien de la parcelle et le maintien de la fertilité de son sol, est une pratique communément employée dans des régions où l'exploitation du cocotier est une des principales ressources industrielles ou économiques (Côte d'Ivoire, Vanuatu, Asie du sud est).

Encourager cette pratique auprès des producteurs de coprah est une des réponses à la réhabilitation de la cocoteraie d'Ouvéa.

L'élevage sous cocoteraie permet :

- un entretien constant de la parcelle à moindre coût,
- un maintien de la fertilité des sols par les déjections animales, et un enrichissement si une introduction de pâturage à base de graminées et de légumineuses est pratiquée,
- le développement de la filière bovine et caprine, et la fourniture de viande sur le marché local.

Quelques producteurs pratiquent déjà cette association et, en coordination avec le CIRAD sur des essais d'amélioration des pâturages et une gestion raisonnée du parcellaire, obtiennent des résultats encourageants .

Dans ce cadre, il apparaît opportun de renforcer d'une part cette démarche auprès des précurseurs et d'autre part de sensibiliser les autres producteurs de coprah à ce type de spéculation dans la gestion de leur cocoteraie.

La mise en oeuvre d'un élevage sous cocoteraie se déroule en plusieurs étapes chronologiques:

- le choix des parcelles,
- le débroussaillage,
- le montage des clôtures (poteaux, barbelés, grillages),
- la préparation du pâturage (semences et engrais),
- l'acquisition de cheptel.

Généralement la structure familiale du producteur de coprah est propriétaire d'une ou plusieurs têtes, et profite de la cocoteraie pour laisser en divagation ou au piquet les animaux.

On constate que le cheptel ovin, caprin et bovin est important sur Ouvéa, cependant celui-ci n'est pas géré de façon pratique et rentable.

Les travaux sur lesquels les aides de l'OGAF pourraient intervenir sont le débroussaillage, le montage des clôtures, et la préparation de pâturages améliorés.

Sur cette action, le versement d'une aide forfaitaire semble le plus pratique pour encourager les travaux précités.

\* **Le débroussaillage** : voir le développement de l'action 4.1

\* **Le montage des clôtures**

Dans les conditions d'Ouvéa, il faut en moyenne 220 mètres de clôture pour 1 hectare de cocoteraie. Son coût d'installation est estimé à 33 000 F.CFP (source : Section Production Animale de la Province des Iles), aussi **1 mètre de clôture posée vaut 150 F.CFP.**

Souvent à Ouvéa les poteaux utilisés pour la réalisation des clôtures sont les stipes de cocotiers en place, ou proviennent des forêts avoisinantes. L'apport en poteaux représente l'apport en nature et la participation du promoteur.

L'enquête estime que **40 km de clôtures sont à réaliser** pour une meilleure gestion du parcellaire.

Il peut donc être envisagé une prime de 100 F.CFP (soit une participation de 66 %) pour 1 mètre de clôture réalisée. Le montant de l'aide retenu est donc de 4 000 000 F.CFP.

\* **Le pâturage amélioré**

La réalisation d'un hectare de pâturage amélioré nécessite 30 000 F.CFP d'engrais et 20 000 F.CFP de semences (source : Section Production Animale de la Province des Iles-1993), soit un investissement de 50 000 F.CFP pour les seuls intrants.

L'enquête effectuée par le service provincial de développement indique que **50 hectares de cocoteraie pourraient être valorisés** par l'introduction de pâturages améliorés.

Afin d'intéresser le plus grand nombre de producteurs de coprah sur le maintien de la fertilité et l'enrichissement des sols, il est proposé que l'OGAF participe à 80 % sur ce volet, soit une prime forfaitaire de 40 000 F.CFP pour 1 hectare de pâturage amélioré réalisé.

Le montant de l'enveloppe est fixé à 2 000 000 F.CFP

**réalisation**

Le producteur qui souhaite faire de l'élevage sous cocoteraie saisit la CAAPO et le service provincial de développement qui estiment sur le terrain les points suivants: le nombre d'animaux, la surface nécessaire, le type de clôture, la quantité d'engrais, et la nature des semences à introduire.

Ensuite le programme de réalisation est soumis à la Commission OGAF.

Etant donné que cette action présente une série de travaux, le versement de la prime pourrait se faire en plusieurs étapes, dont les modalités seront définies par la Commission OGAF :

- réalisation des poteaux et mise en terre,
- réalisation des clôtures.

- réalisation des parcelles à pâturage.

Par ailleurs cette action renforcera le rôle "centrale d'achat" de la CAAPO qui assurera, au bénéfice des producteurs, des commandes d'intrants (engrais, grillages, semences, ...) en gros et à moindre coût sur Nouméa, leur transport et leur distribution sur Ouvéa.

Aussi, il est proposé que l'aide forfaitaire soit versée à la CAAPO au titre d'une avance pour le compte du producteur devant réaliser son élevage sous cocoteraie.

Cette solution présente deux avantages :

- permet une avance sur trésorerie à la CAAPO, qui pourra ainsi négocier les commandes d'intrants,
- l'assurance pour le producteur de disposer de ces intrants pour la réalisation de son projet, dans la limite du crédit qui lui est ouvert. Tout besoin supplémentaire se réglera en espèce ou en livraison de coprah.

Signalons que la formation technique des producteurs sur la bonne gestion d'un élevage sous cocoteraie sera assurée par l'action 5.2 et apparaît comme un préalable à tout commencement des travaux ou versement de l'aide.

#### **4 - Présentation de l'action n° 5: Formation et encadrement des producteurs**

L'enquête et les constats sur la situation actuelle de la cocoteraie indiquent que les producteurs ont de nombreuses lacunes en matière de techniques et pratiques agricoles sur la culture du cocotier.

Il est rapidement apparu évident que le volet formation et encadrement des producteurs ne devait pas être négligé pour toutes les actions visant à améliorer les conditions d'exploitation de la cocoteraie d'Ouvéa.

Des producteurs enquêtés, il ressort un besoin en formation sur deux thèmes principaux :

- la gestion d'une cocoteraie,
- la gestion d'un élevage sous cocoteraie.

Aussi, la réalisation des actions développées ci-dessus, ne sera effective que dans la mesure où les producteurs suivent une de ces deux formations en fonction de leur projet.

L'organisation de ces formations peut être réalisée par le service du développement de la Province.

Sur des périodes qui restent à définir et selon le nombre de stagiaires, ses formations se dérouleront de la manière suivante sur Ouvéa :



Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

Nouvelle - Calédonie

Mandat de Gestion  
Convention Cadre  
du 2/9/1991

Département  
Technologie  
Rurale

PORT LAGUERRE  
B.P. 73 PAITA  
Nouvelle-Calédonie  
Téléphone : 35.33.85  
35.32.23  
Télécopie : 35.32.55

Labo de bio énergie  
CIRAD SAR  
B.P 5035  
34032 MONTPELLIER

## PROJET PILOTE:

### UTILISATION D'HUILE DE COPRAH

### COMME CARBURANT DANS UN

### GROUPE ELECTROGENE DE 90 K.V.A

Novembre 1993

### **TITRE DU PROJET:**

Utilisation d'huile de coprah comme carburant d'un groupe électrogène de 90 KVA

### **OBJECTIFS DE L'ACTION PROPOSEE:**

- . Valider la possibilité d'emploi d'huile de coprah, seule ou en mélange avec du fuel, dans des moteurs diésels faiblement transformés.
- . Suivre en continu l'évolution des performances sur 2 000 heures d'un groupe électrogène alimenté en huile de coprah, en référence au fuel, grâce à un suivi technique et scientifique renforcé.
- . Fournir des éléments permettant l'évaluation en conditions réelles:
  - des performances et rendements comparés à ceux obtenus avec du fuel,
  - de la qualité des équipements spécifiques à l'usage des huiles végétales,
  - de la longévité de ce type de groupe utilisé dans les conditions d'exploitation de l'huilerie d'Ouvéa.

### **LES PARTENAIRES:**

- Coopérative Agricole et Aquacole des Producteurs d'Ouvéa,
- CIRAD SAR, Laboratoire de bio énergies,
- CIRAD SAR, mission technologie rurale,
- Commission du Pacifique Sud
- Province des Iles Loyauté,
- Service des mines, A.F.M.E
- E.R.P.A

### **DUREE DE L'ACTION PROPOSEE:**

2 000 heures de fonctionnement

### **FINANCEMENTS DEMANDES:**

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| - Investissements: | 5 600 000 F |
| - Fonctionnement:  | 9 480 000 F |

## **1. LES HUILES VEGETALES ET LEURS DERIVES COMME CARBURANT DES MOTEURS DIESELS - ETAT ACTUEL DE LA RECHERCHE**

Les recherches et expérimentations concernant les huiles végétales utilisées comme carburant des moteurs Diesel ont un passé qui remonte à 1900. Rudolf Diesel lui-même cite ses expériences avec des huiles animales et végétales alors qu'il recherchait tout type de combustible utilisable dans son moteur.

Les huiles végétales connurent entre 1920 et 1930 une période propice à leur développement en tant que combustible : c'était le "carburant colonial" qui allait libérer les pays du Nord des contraintes d'approvisionnement posés par leurs possessions du Sud. De nombreux travaux furent effectués sur place comme en Métropole. On cite encore dans les publications internationales ceux de GAUTIER, ingénieur aux établissements de la marine nationale française, qui publia bon nombre de travaux sur le sujet entre 1930 et 1942.

Aujourd'hui, à la lumière des grands congrès sur ce sujet, il s'est dégagé deux voies de recherche qui sont devenues deux "philosophies" de l'usage des oléagineux en tant que carburant.

### **1 . l'estérification :**

Elle est le résultat logique du redémarrage de l'intérêt porté aux huiles végétales il y a 10-12 ans.

Les oléagineux sont des produits agro-industriels qui se sont, et ne cessent, de s'entourer d'une *chimie associée* performante et très spécialisée. Il était naturel que le dossier soit soumis d'entrée à ces chimistes d'autant que ces produits avaient échappé à la connaissance des motoristes depuis plus d'une génération. Même les travaux d'après-guerre sur les moteurs polycarburants ne les incluaient pas.

Les premiers constats révélèrent de grandes différences physiques telle la viscosité (6 à 14 fois supérieure à celle du gazole) et chimiques telles l'acidité, la résistance à l'oxydation et la faculté trop grande de polymériser pour beaucoup d'entre elles. Contourner ces difficultés ne présentait pas une gageure pour les chimistes des huiles qui proposèrent l'application d'une réaction bien connue : l'estérification.

Un raccourci trop bref serait de dire que cette voie connût des résultats positifs immédiats. Néanmoins aujourd'hui, des procédés existent qui fournissent un excellent carburant pour tout type de moteur Diesel. C'est le cas, notamment de l'Ester Méthylique de Colza (EMC) procédé I.F.P. , expérimenté avec succès depuis 1988, par ONIDOL-SOFIPROTEOL en Champagne et près de Compiègne (Venette) en 1990 (DIESTER).

L'estérification bute actuellement sur le coût d'investissement trop élevé des pilotes de transformation et sur la valorisation incertaine de son sous-produit : la glycérine.

à partir d'huile de colza, le bilan matière est le suivant :

1 T. huile + 0,1 T. de méthanol donne 1 T. d'ester + 0,1 T. de glycérine

Les esters méthyliques, fabriqués à partir de méthanol, ont fait l'objet de nombreux tests probatoires. A partir d'éthanol la fabrication est plus délicate, surtout si celui-ci n'est pas anhydre. Il demeure donc la contrainte de l'utilisation du méthanol, produit d'origine non agricole sous sa forme courante.

## **2 . l'utilisation des huiles à l'état naturel :**

Elle procède de deux démarches majeures :

- s'appuyant sur les essais et applications antécédentes (au cours de la dernière guerre notamment) il apparaissait possible de faire fonctionner des moteurs Diesel du commerce avec des huiles ayant subi peu ou pas de transformation.

De plus, les premiers essais sérieux effectués entre 1980 et 1982, ont fait apparaître que la "rusticité" ou le régime des moteurs n'avait pas de lien avec le bon ou le mauvais fonctionnement des diesels à l'huile végétale, et que donc, les moteurs actuels pouvaient, eux aussi, être adaptés.

- enfin l'histoire des carburants est jalonnée de recherches et d'adaptation de moteurs à des produits les plus divers (mais présentant les plus faibles coûts possibles). S'appuyant sur ces acquis, on pouvait imaginer que les motoristes arriveraient à résoudre les problèmes posés par un "nième produit technique".

Les moteurs à injection directe alimentés avec des huiles végétales non estérifiées connaissent rapidement des problèmes de fonctionnement.

Ces problèmes sont la formation de dépôts charbonneux à l'intérieur du moteur et une forte dispersion cyclique pouvant conduire à des dégâts mécaniques parfois importants.

En revanche, les connaissances acquises permettent de s'assurer du bon fonctionnement des moteurs diesels à injection indirecte, ou à injection directe modifiés.

Le groupe électrogène, objet de cette action sera équipé d'un moteur à injection indirecte. On peut donc s'attendre à un fonctionnement correct qu'il est cependant nécessaire de vérifier avec précision.

## **2. ACTION PROPOSEE**

### **1. Cadre de l'action :**

#### **Les partenaires :**

- CIRAD -SAR, Laboratoire de Bio Energie MONTPELLIER
- CIRAD-SAR Nouvelle-Calédonie, Mission technologie Rurale,
- Coopérative Agricole et Acquacole des Producteurs d'OUVEA.
- Commission du Pacifique Sud.
- Province des Iles Loyauté
- Service des Mines, A.F.M.E.
- E.R.P.A.

#### **Les objectifs :**

a. valider la possibilité d'emploi d'huile de coprah seule ou en mélange avec du fuel dans des moteurs diesels industriels faiblement transformés.

b. suivre en continu l'évolution des performances sur 2000 heures d'un groupe électrogène alimenté en huile de coprah, en référence au fuel, grâce à un suivi scientifique et technique renforcé.

c. fournir des éléments permettant l'évaluation en conditions réelles :

- des performances et rendements comparés à ceux obtenus avec le fuel,
- de la qualité des équipements spécifiques à l'usage des huiles végétales
- de la longévité de ce type de groupe utilisé dans les conditions d'exploitation de l'huilerie d'Ouvéa.

d. Confirmer la faisabilité technique et économique de production d'énergie à partir d'huile de coco, pour les îles et atolls de la région du Pacifique Sud, producteurs de coprah.

#### **L'équipement**

groupe électrogène en expérimentation :  
groupe triphasé 380 V-50 Hz, 90 KVA entraîné par un moteur à huile de coprah.

(Marque et spécifications particulières à arrêter).

#### **carburant :**

Huilerie de coprah brute comme unique carburant, ou en mélange avec du fuel.

#### **références des performances du groupe :**

Le groupe sera contrôlé et testé par le CIRAD-SAR MONTPELLIER avant son expédition sur OUVEA

#### **Le suivi technique :**



La maintenance habituelle sera assurée par un ou des opérateurs de l'huilerie spécialement formés. Il (s) sera (ont) chargé (s) du relevé journalier des informations (carnet de bord).

Le suivi des paramètres moteurs sera effectué en permanence. A cet effet, des capteurs et une centrale de mesure seront mis en place par le CIRAD-SAR. Le transfert des données sera assuré par le responsable de mission technologie Rurale. Le CIRAD-SAR sera chargé de piloter la partie scientifique de l'action en s'appuyant sur les structures et les partenaires locaux. Il procédera à des prélèvements de carburant et de lubrifiant (analyses).

Le CIRAD-SAR traitera et analysera les informations enregistrées.

## **2. Détail du suivi :**

### Contrôles des performances :

Le Laboratoire de Bio Energie du CIRAD-SAR de MONTPELLIER contrôlera le groupe électrogène en début et en fin de campagne d'essais. Ces mesures comporteront :

- le relevé des performances mesurées dans les conditions définies par la norme "service de type continu", à l'huile de coprah brute et au fuel.

- le relevé de la consommation et de la température d'échappement aux charges partielles avec l'huile de coprah brute et le fuel.

### Suivi et contrôle du fonctionnement :

La centrale de mesure, enregistrera régulièrement les paramètres suivants :

- consommation,
- régime moteur,
- température d'échappement,
- température d'admission,
- température du carburant,
- puissance électrique fournie

dont on déduira:

- le nombre de démarrages et arrêts
- les heures de fonctionnement
- etc...

A l'aide d'un micro-ordinateur, le responsable du suivi relèvera les informations stockées dans la "boîte noire".

A partir de ces informations et des références obtenues au banc, il sera possible de suivre :

- \* l'utilisation réelle du groupe (niveaux de charges, type de service,... ) et valider ainsi la représentativité du test,

- \* l'évolution des performances au cours du temps (consommation, rendement, puissance),

- \* les dégradations éventuelles du fonctionnement

#### Prélèvements et analyses :

- \* des prélèvements d'huile brute de coprah seront analysés (composition en acides gras, acidité libre et indice d'iode)

- \* Le lubrifiant utilisé au cours de l'essai proviendra d'un même lot.

Les analyses porteront sur le contenu saponifiable et la viscosité du lubrifiant neuf et de celui prélevé après chaque vidanges (chaque 150 H.).

- le contenu saponifiable permettra de déterminer la dilution d'huile de coprah dans le lubrifiant par comparaison avec l'analyse du lubrifiant neuf

- la variation de la viscosité pourra être établie en relation avec la dilution.

L'objectif est, d'une part, de vérifier la bonne combustion par une analyse extérieure confirmant les mesures internes, d'autre part, de déterminer une nouvelle périodicité des vidanges en cas de dilution trop importante.

En effet, contrairement à ce qui se passe avec les esters d'huiles végétales, la viscosité va croître avec la dilution et ne deviendra pas un signe de qualité de l'huile dans le temps, mais l'inverse.

Seules les analyses en relation avec le contenu saponifiable permettront de conclure sur cet aspect du "pourrissement" du lubrifiant.

- \* Analyse des produits rejetés à l'échappement, pollution induite.

Le CIRAD-SAR de MONTPELLIER et l'Ecole Supérieure de l'Energie et des Matériaux d'Orléans pourraient procéder à la détermination des quantités rejetées de CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC, et suies dans les gammes correspondant aux rejets des moteurs diesels.

Ces analyses seraient possibles lors de contrôles du groupe avant son départ de métropole.

#### Stockage du carburant :

Les contraintes dues à la stabilité en fonction du temps, de la température extérieure et des mélanges éventuels avec du fuel, seront étudiées en collaboration avec l'huilerie.

#### Evaluation de la qualité des équipements spécifiques à l'usage des huiles végétales

Une attention particulière sera portée sur la qualité et les services des éléments spécialement installés pour l'usage de l'huile de coprah (réservoir, filtres, tubulure d'alimentation, ....)

Ces éléments seront jugés avec le concours de spécialistes locaux en groupe électrogène et moteurs diesels.

### **3. BUDGET : (Montants H.T. FCFP)**

<b>1. INVESTISSEMENT</b>	<b>5 600 000 F</b>
- générateur électrique (prix estimatif) ....	<b>4 300 000 F</b>
- matériel de suivi technique centrale d'acquisition des données, capteurs d'information, informatique de collecte et de traitement des données	<b>1 300 000 F</b>
<b>2. FONCTIONNEMENT DU GROUPE</b>	<b>4 860 000 F</b>
- Carburant ((20 * 150) - (15 * 73)) * 2 000	<b>3 810 000 F</b>
- Entretien lubrifiants	<b>900 000 F</b>
- Assurance .	<b>150 000 F</b>
<b>3. ANALYSES</b>	<b>1 000 000 F</b>
- Carburant	<b>450 000 F</b>
- Lubrifiant	<b>365 000 F</b>
- Analyse et prélèvement des gaz d'échappement	<b>185 000 F</b>
<b>4. APPUI AU PROGRAMME</b>	<b>3 620 000 F</b>
- Ingénieur, 2 missions d'appui	<b>2 800 000 F</b>
- Test de contrôle de références, achat d'équipements, fuel et huile de coprah, analyse de résultats , etc	<b>820 000 F</b>
<b>Total général H.T :</b>	<b><u>15 080 000 F</u></b>

## ANNEXE :

### LES MOYENS DE RECHERCHE - LES PARTENAIRES

Depuis 1983, il existe une convention de recherche entre l'ESEM (Ecole Supérieure de l'Energie et des Matériaux - Université d'Orléans) à travers son Laboratoire de Machines Thermiques, l'Institut Polytechnique de Varsovie (IPV) et le CEEMAT.

Dans le cadre de cette convention, les partenaires se sont dotés de bancs d'essais de recherche "moteur" équipés des mesures de :

- pression dans cylindre
- pression dans préchambre (s'il y a lieu),
- levée d'aiguille,
- pression d'injection,
- point mort haut,
- consommation,
- débit d'air,
- débit d'eau,
- températures,
- couple, vitesse,
- système de visualisation et de reconnaissance d'images de l'injection ou de la combustion.

L'acquisition des grandeurs s'effectuant grâce à un système enregistrant 2000 points par cycle, le traitement par micro PC/486.

Un ensemble de programmes développés en commun permettant les calculs classiques, les taux de dégagement de chaleur et la dispersion cyclique.

Depuis 1983, 4 thèses de doctorat, 6 DEA ont été effectués dans le champ des huiles végétales carburant. Actuellement 2 autres thèses sont en cours dans le cadre de la convention.

Ces recherches ont conduit :

- aux travaux visant la connaissance du comportement des huiles végétales utilisées pures à la place du gazole (études comparatives : influence sur les grandeurs globales et la fiabilité) ... [3, 2, 1].

- à l'étude approfondie des mécanismes de la combustion des huiles végétales dans les moteurs Diesel (visualisation des phénomènes internes par caméra rapide 5000 images/s, analyse des rayonnements émis lors de la combustion) [7, 10, 11,]

- à l'étude de l'influence des qualités et des types d'huiles sur le fonctionnement des diesels.

- à la qualification de moteurs issus des séries industrielles, RENAULT, PEUGEOT, PERKINS, HATZ,...[2]

- à la possibilité de définir et de guider les transformations de moteurs pour l'utilisation d'oléagineux comme carburants [3]. Nous avons ajusté à très faible coût des moteurs automobiles diesels (R11, R21, 305, ...) pour fonctionner avec des huiles végétales pures non transformées.

Et actuellement :

- aux recherches permettant de lier les compositions en acides gras des huiles avec leurs comportements en tant que carburant des moteurs . [11]

Le but étant d'optimiser le couple huile-moteur en termes de coûts (minimum de transformations de l'huile et/ou du moteur ) et d'arriver à définir une méthode prédictive du fonctionnement d'un moteur avec une huile.

- aux recherches permettant de mieux connaître la composition des gaz d'échappement issus de la combustion des huiles.

### LISTE DES REFERENCES LES PLUS MARQUANTES

[1] Pascal P. , "Etude comparée de la combustion d' huiles végétales et du gazole dans un moteur à injection directe". Thèse de doctorat, 1983.

[2] "Rapport d'essais de quatre huiles tropicales dans un moteur monocylindre Hatz". Etude effectuée pour le CEEMAT. Institut Français du Pétrole, 1983.

[3] Bourgeois P., "Utilisation de l' huile de coton dans un moteur à préchambre". Mémoire de fin d'études, 1984.

[4] Bourgeois P. , Berges J.C. , Andrzejewski J. , "Utilisation de l' huile végétale dans un moteur à préchambre ". Entropie, 1985, n° 122, pp. 17-19.

[5] Vaitilingom G. , "Les huiles végétales carburant des moteurs diesels : le point sur les travaux, réorientation des recherches : propositions". DEA, 1986.

[6] Lavy J., Jalinder C. ; Andrzejewski J. , "Etude comparative de la combustion de l' huile de coton et du gazole à partir des relevés de pression dans un moteur à chambre séparée". Entropie, 1987, n°134, pp.40-42.

[7] Jalinier C. , "Etude comparative de l'inflammation et de la combustion de l'huile de coton et du gazole utilisés comme carburant dans un moteur à injection indirecte". Thèse de doctorat, 1988.

[8] Vaitilingom G. , "Modification de deux moteurs DUVANT pour l'utilisation d' huile de coton comme unique carburant". Travaux effectués pour la Compagnie Française pour le Développement des fibres Textiles, 1988.

[9] Higelin P. , "Etude de la dispersion cyclique lors du fonctionnement d'un moteur diesel à l' huile de coton". DEA, 1988.

[10] Jailinier C. , "Andrzejewski J. , Vaitilingom G. , Sapjinski A. , "Détermination de conditions nécessaire au bon fonctionnement des moteurs diesels alimentés avec de l' huile de coton". Entropie, n° 148, pp. 69-73.

[11] Vaitilingom .G , Higelin.P. , Andrzejewski J. , Spinski A. , "Influence du nitrate d'hexyle et de la température de l'air admis sur les délais d'inflammation des huiles végétales dans un moteur ". Entropie.

[12] Vaitilingom .G , "Les huiles végétales biocombustible Diesel - Influence de la nature des huiles et en particulier de leur composition en acides gras sur la qualité-carburant ", Thèse de doctorat, 1992.

[13] Higelin .P , "Les huiles végétales biocombustibles Diesel - Incidence des aspects thermiques liés au type de moteurs sur la combustion". Thèse de doctorat . 1992.



Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

Nouvelle - Calédonie

Mandat de Gestion  
Convention Cadre  
du 2/9/1991

Département  
Technologie  
Rurale

PORT LAGUERRE  
B.P. 73 PAITA  
Nouvelle-Calédonie  
Téléphone : 35.33.85  
35.32.23  
Télécopie : 35.32.55

**MISE EN PLACE D'UN  
PILOTE DE  
TRANSFORMATION  
D'HUILE ALIMENTAIRE  
PAR FRITAGE SECHAGE  
SUR OUVEA**

Novembre 1993

# INSTALLATION D'UNE UNITE PILOTE D'HUILE ALIMENTAIRE SUR LE SITE D'OUVEA

## OBJECTIFS DU PROJET

Valider à échelle préindustrielle un procédé d'extraction d'huile intégrant une opération de séchage friture du coco en vue de la production d'huile alimentaire et comportant toutes les étapes de la transformation depuis la noix de coco jusqu'à la production d'huile filtrée, afin de:

1. Trouver un débouché aux noix de coco dont la production est relancée sur l'île d'OUVEA,
2. Développer un procédé autonome de fabrication d'huile alimentaire dont les avantages sont nombreux:
  - La possibilité de séchage rapide, offerte par le séchage friture permet une stabilisation de l'amande fraîche en bloquant toute évolution de l'acidité ainsi qu'en évitant les risques de développement microbiens, en particulier d'*Aspergillus*.
  - Le procédé sans phase de raffinage évite l'accumulation de sous produits qui peuvent être source de pollution dans un environnement très fragile.
  - La taille et la nature du procédé permettent une appropriation de l'ensemble de la filière, de la matière première au produit fini.
3. Produire un effet psychologique qui redonne confiance et courage aux producteurs de coprah en leur témoignant de la considération par une application à caractère exemplaire, pour les atolls coralliens du Pacifique Sud, sur l'île d'OUVEA.

## DESCRIPTION DE L'UNITE

L'unité proposée a un débit de 30 kg d'amandes fraîches par heure, permettant de faire 7 tonnes d'huile alimentaire par an. Ce tonnage correspond à une estimation de consommation par la population d'OUVEA. L'unité comprend:

- un broyeur permettant de réduire l'amande fraîche
- une cuve de friture avec chauffage au gaz ou électrique, agitateur, extraction par le bas et dispositif d'évacuation des buées,
- un dispositif de séparation amandes séchées-huile
- une presse KOMET, type S87G
- un filtre-presse assurant la filtration de l'huile provenant de la presse et de la friteuse
- une pompe de reprise et un bac tampon permettant le remplissage de la cuve de la friteuse ou le stockage de l'huile;

Pour des raisons évidentes de sécurité, l'huile n'est pas manipulée manuellement mais est transvasée par gravité ou reprise par des pompes. Les amandes fraîches sont manipulées manuellement par lots de 10 à 15 kg jusqu'à la cuve de friture. Les amandes séchées sont transférées manuellement du tamis - séparation jusqu'à la presse.



Différentes sécurités sont prévues: température max. de l'huile dans la cuve, protection des pompes par des détecteurs de présence de liquide, séparation du circuit huile de la zone de chauffage au gaz. Les conduites et les bacs tampons sont isolés thermiquement pour éviter le refroidissement de l'huile.

La validation de ce procédé d'extraction d'huile alimentaire par séchage friture permettra, dans le cas d'une augmentation importante de la demande, de passer à une échelle industrielle avec utilisation de la presse en container.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les amandes, après décocage manuel et broyage mécanique, sont traitées dans un bain de friture par lots de 10 à 15 kg pour des cycles de fonctionnement de 20 à 30 mn. La cuve de friture est chauffée au gaz et un dispositif assure une agitation énergique du mélange huile - coco et une homogénéisation de la température de l'huile.

En fin de traitement, le mélange est transvasé par gravité dans une conduite de forte section vers un tamis permettant la séparation des amandes séchées et de l'huile.

Le débit des produits est équivalent à celui nécessaire à la presse. Un tamis permet de transférer manuellement les amandes égouttées dans la trémie d'alimentation de la presse. La température des produits après friture ( $> 100^{\circ}\text{C}$ ) reste élevée permettant une extraction d'huile dans les conditions optimales.

L'opération de friture est réalisée à puissance de chauffe constante (et réglable). Un indicateur de température commande un dispositif d'alerte réglé à une consigne donnée en fin du traitement. Si le cycle n'est pas arrêté manuellement, une deuxième sécurité coupe l'arrivée de gaz.

### DESCRIPTIF DU BATIMENT

Le bâtiment sera en trois parties et aura une surface bétonnée et couverte minimale de 150 m<sup>2</sup>:

- 80 m<sup>2</sup> pour la partie huilerie
- 20 m<sup>2</sup> pour le laboratoire
- 50 m<sup>2</sup> d'auvent

Le laboratoire, commun à l'unité d'huile alimentaire et l'huilerie actuelle, sera équipé d'un évier et d'une paillasse carrelée de 4 mètres de long sous laquelle seront installés des placards. Le sol sera impérativement carrelé

### EQUIPEMENT DU LABORATOIRE

Le laboratoire, commun aux deux sections, permettra de pouvoir faire un suivi qualité des diverses transformations. L'équipement doit permettre de pouvoir caractériser les produits à leur arrivée à l'usine, en vue de mettre en place un paiement à la qualité (le seul qui soit incontestable si le matériel est fiable et fidèle). Le principal critère pris en compte pour ce type de paiement sera la teneur en humidité du coprah. L'équipement doit également servir à caractériser l'huile et le tourteau, permettant d'optimiser les réglages des diverses composantes des unités de transformation.

### Equipement proposé:

- humidimètre portable permettant une mesure rapide (et approximative) de la matière sèche du coprah lors de sa livraison par les producteurs à l'usine (servira au paiement à la qualité)
- une étuve et une balance de précision pour des mesures plus fines
- un système d'extraction d'huile pour la mesure de la teneur en huile du coprah et des tourteaux
- un pycnomètre pour la mesure de la densité de l'huile
- divers instruments pour la caractérisation du broyage. Permettra d'affiner la granulométrie
- un thermomètre
- un compte tours
- pied à coulisse, palmer, échelle micrométrique, loupe
- verrerie
- trompe à vide

### Coût du projet

unité d'extraction d'huile	3 700 000
matériel de suivi et d'analyses	1 850 000
construction bâtiment 100 m <sup>2</sup> + auvent pour décocage	4 000 000
surpresseur avec cuve de 50 litres	120 000
divers et imprévus	200 000
total	<b>9 870 000</b>

### PERSONNEL NECESSAIRE, ORGANISATION DE TRAVAIL

Ce type de technologie nécessite pour son bon fonctionnement deux personnes:

- une pour le décocage et le broyage
- l'autre pour le frittage des amandes fraîches, le pressage, la filtration de l'huile et la surveillance générale de l'ensemble des postes de travail

Dans un souci de diminution des coûts de transformation qui seraient directement répercutés, les consommateurs pourraient participer à certaines tâches: assurer le décocage des noix sur le lieu de transformation, effectuer le broyage et le frittage sous les conseils et la surveillance du responsable. Ils pourraient également amener les noix de coco et un récipient pour le stockage de l'huile qu'ils achètent.

Dans une première phase, l'unité de transformation pourrait tourner 4 jours par semaine:

- 2 jours avec 2 personnes gérées par la CAAPO (un permanent et un temporaire) Les opérations de décocage et broyage sont réalisées par l'ouvrier temporaire, les autres opérations par le permanent.
- 2 journées où le consommateur effectue le décocage de la noix, qu'il amène. La CAAPO gère le permanent.

Le travail réalisé par l'équipe CAAPO durant les deux jours permettra de réaliser des stocks d'huile alimentaire qui seront vendus aux différents commerces de l'île.

L'huile obtenue les deux autres jours avec la participation du consommateur est directement achetée par ce dernier.

Dans une deuxième phase, cette section pourra modifier son organisation pour s'adapter aux souhaits de la population.

## COUTS PREVISIONNELS

Hypothese 1: les noix de coco sont achetées à 4 F pièce (prix livré à l'unité de transformation). Le décocage et le broyage sont assurés par l'ouvrier temporaire travaillant à la tâche.

	charges (F/l d'huile)	produits (F/l d'huile)
matière première + décocage	124	
main d'oeuvre presse	67	
emballage huile	30	
fonctionnement unité	50	
entretien - réparation amortissement	50	
<b>vente huile</b>		<b>312</b>
vente tourteau		9
bilan	321	321

Hypothese 2: le consommateur amène sa matière première, réalise le décocage sur place, amène un récipient pour le stockage de l'huile et participe à la transformation.

	charges (F/l d'huile)	produits (F/l d'huile)
matière première	0	
main d'oeuvre presse	67	
emballage huile	0	
fonctionnement unité	50	
entretien - réparation + amortissement	50	
<b>vente huile</b>		<b>158</b>
vente tourteau		9
bilan	167	167

Suivant les diverses hypothèses, le prix de vente de l'huile serait de 158 ou 312F/litre, en fonction du degré de participation du consommateur.

Hypothese 3 : en parallèle à cette installation entièrement motorisée, il paraît souhaitable, dans une deuxième phase, de mettre à la disposition du consommateur, une technologie nettement plus simple (presse manuelle où aucune compétence n'est requise) permettant d'obtenir une huile à moindre coût. Cette technique demande néanmoins des efforts physiques plus élevés que la presse classique entraînée par moteur électrique et une implication plus importante du consommateur. Le débit est également plus faible.

: Le consommateur amène sa matière première, réalise le décocage sur place, fournit un récipient pour le stockage de l'huile et assure le pressage.

	charges (F/l d'huile)	produits (F/l d'huile)
matière première	0	
main d'oeuvre fritage	67	
emballage huile	0	
fonctionnement unité	20	
entretien - réparation + amortissement	25	
<b>vente huile</b>		<b>103</b>
vente tourteau		9
bilan	112	112

**EXTRAIT du rapport de mission  
JM. PAILLAT Nouvelle-Calédonie  
Février 93**

-----

## **II -Installation des prairies, entretien et renouvellement**

Les principaux objectifs qui sous-tendent cette action concernant la constitution de pâturages et de prairies aptes à la fauche, sont : la réduction des coûts de création et de renouvellement, le maintien de la fertilité du sol (réduction de l'érosion, assainissements), et l'augmentation du potentiel fourrager.

Des essais de différents itinéraires techniques ont été conduits à la Réunion depuis 1981 pour les défrichements, 1986 pour les installations de prairies et 1990 pour le renouvellement par semis direct ou sur-semis. Des approches similaires peuvent être développées en Nouvelle-Calédonie, en mettant un accent sur les problèmes de physique et d'hydrodynamique du sol (actions menées à la réunion depuis 1987). Une attention particulière devra être portée à la métrologie (choix des grandeurs mesurées, dispositifs de mesures, signification des résultats).

Les réflexions engagées par l'équipe "Elevage" (EMVT) de Nouvelle-Calédonie et les propositions en matière d'équipements faite par J.P. DANFLOUS (SAR) pour le prochain mandat de gestion (93-97), doivent déboucher cette année sur de nombreux essais en station (Port-Laguerre) et chez quelques agriculteurs.

Les moyens mobilisés pour cette action sont très importants en ce qui concerne l'investissement (achat de nombreux matériels : broyeur forestier, gyrobroyeur, râteau Fleco, décompacteurs légers Paraplow et Actisol, machine à bêcher, rototiller, tiller-seeder, band-seeder, semoir Sulky unidrill). Par contre, aucun moyen de fonctionnement n'est prévu spécifiquement pour conduire ces expérimentations. Pourtant, cette nouvelle action du CIRAD Nouvelle-Calédonie pourrait justifier l'affectation d'un agent SAR dans le cadre du partenariat établi avec le Territoire et les Provinces de Nouvelle-Calédonie (mandat de gestion). En effet, les équipes en place sont déjà très mobilisées sur d'autres actions, notamment pour ce qui concerne l'agent du SAR qui est financé par la Province des Iles sur un projet "coprah". L'engagement de ce dernier est cependant essentiel pour mener à bien l'action sur l'installation des surfaces fourragères.

Concrètement, les différentes actions à mener (annexes) peuvent être sérieées selon le type de surfaces fourragères à créer : prairies humides de fond de vallée sur sols lourds (sous-solage, drainage, travail du sol "raisonné", travail du sol simplifié, semis direct), parcours et prairies de coteaux (travail minimum, semis direct, sur-semis à la volée), installation de légumineuses (semis direct en bandes), revégétalisation des collines (enrobage des semences), défrichements et mise en valeur pastorale (aspects érosion et fertilité du sol). La première phase des essais, quelque que soit le thème, devra nécessairement être le réglage et l'acquisition de savoir-faire pour la bonne utilisation des machines. Ce travail demande obligatoirement des compétences dans le domaine de la mécanisation. Par la suite seulement, pourront être programmés les essais comparatifs avec mesures sur le sol et les plantes.

Concernant le dernier thème "défrichements", il serait intéressant que l'équipe Nouvelle-Calédonie coordonne une ATP : défrichements, installation de prairies et pérennité des systèmes d'élevage. Les participants pourraient être (liste à compléter) : EMVT et SAR en

Nouvelle-Calédonie, EMVT et SAR Réunion, ORSTOM, CEMAGREF, INRA, contacts à prendre avec AGRESEARCH en Nouvelle-Zélande, CSIRO en Australie ...

Pour l'ensemble des thèmes abordés dans l'action "installation des prairies", il serait très utile de prévoir une mission de S. PERRET (SAR Réunion) en 1994, pour un apport méthodologique et métrologique (physique et hydrodynamique du sol) centré très spécifiquement sur les interactions sol - plante - machines.

### **III - Etude des réserves fourragères**

L'ensilage est le point central de cette étude. Cependant, il ne faut pas occulter, sur le plan technique et économique, la production de foin, technique déjà bien maîtrisée semble-t-il en Nouvelle Calédonie, si l'on se réfère à la visite effectuée chez un éleveur.

Contrairement à l'action précédente, les moyens mis en oeuvre sont non seulement du domaine de l'investissement (achat de la chaîne balles rondes et d'une ensileuse coupe-fine), mais également du fonctionnement, puisque la Province Sud a mis à disposition un agent (L. DESVALS) auprès du CIRAD pour assurer les recherches sur le thème des stocks fourragers. Cependant, L. DESVALS s'est également vu confier des travaux sur l'implantation des prairies et le choix d'espèces fourragères. J.P. DANFLOUS (CIRAD-SAR) sera à nouveau mis à contribution dans cette action, pour le réglage des machines et l'organisation des chantiers.

L'équipe "Elevage" de la Réunion peut apporter son expérience en la matière puisque les travaux sur l'ensilage en balles enrubannées ont débuté en 1990. En fait, les travaux qui seront menés en Nouvelle-Calédonie seront tout à fait complémentaires de ceux conduits à la Réunion, et dans une moindre mesure avec la Martinique (CEMAGREF et CIRAD-SAR). En effet, la Réunion travaille essentiellement avec des fourrages tempérés ou tropicaux d'altitude et avec des taux de matières sèches à la récolte faible ( $< 35\%$ ), alors que la Nouvelle-Calédonie travaillera sur des fourrages tropicaux à faible teneur en sucres, riches en cellulose et récoltés à des taux de MS élevés ( $> 40\%$ ). La Martinique travaille également sur ce type de fourrage.

Compte tenu de ces multiples expériences, il sera intéressant par la suite de confronter les résultats et de rédiger des synthèses sur l'ensilage en balles enrubannées en milieu tropical. Pour cela, il est nécessaire de définir des protocoles communs (annexe) cadrant le travail des différentes équipes.

Le premier point d'accord porte sur le choix du matériel de mesures et la réalisation des analyses. Le CIRAD Nouvelle-Calédonie devra s'équiper en matériel pour le prélèvement des ensilages BRE et pour l'emploi de conservateurs. Le laboratoire de Nouvelle-Calédonie traite l'ensemble des analyses de valeurs alimentaires (réseau BIPEA depuis 1987), il peut réaliser les analyses fermentaires des ensilages excepté les acides gras volatils. Le laboratoire de la Réunion traite actuellement les analyses fermentaires (réseau BIPEA depuis 1992), il doit démarrer les analyses de valeurs alimentaires en 1993.

Les thèmes de recherche communs et spécifiques à l'ensilage en balles rondes enrubannées seront les suivants :

- 1 - résistance des films étirables aux rayonnements,
- 2 - influence du taux de MS et de l'espèce sur la qualité de conservation,
- 3 - temps de travaux et coûts,
- 4 - apports de conservateurs,



- 5 - contamination en spores butyriques,
- 6 - étude des ensilages chez les éleveurs.

La Martinique devrait travailler sur les points 1, 3 et 6.

D'autres thèmes seront également abordés à la Réunion et en Nouvelle-Calédonie : aptitude des fourrages à l'ensilage, ensilage coupe-fine, fermeture des silos, dessiccation du fourrage.

Sur les céréales immatures certains travaux seront plus spécifiques à la Réunion où en altitude élevée les cultures seront de type tempéré : maïs fourrage tempéré, triticales, avoine, blé fourrager...

Pour le foin, il est souhaitable que les deux équipes travaillent sur le choix d'espèces adaptées :

- rapport feuilles/tiges élevé,
- vitesse de dessiccation,
- espèces peu précoces,
- bonne valeur alimentaire...

A la Réunion, le foin est à base de *Chloris gayana*, graminée trop précoce et à faible valeur alimentaire.

En ce qui concerne le sorgho fourrager, l'équipe calédonienne a une bonne avance et le CIRAD-Réunion utilisera ses résultats dans ce domaine.

## IV - Gestion d'une structure de réalisation de travaux agricoles

Le Territoire et la Province Sud ont investi de façon importante dans l'achat de matériels allant des outils de défrichements aux matériels de récolte et conservation des fourrages, en passant par le travail du sol et les semis de prairies. Actuellement, la plupart de ces outils sont sous la responsabilité du CIRAD, qui possède également le matériel de traction et emploie des chauffeurs sur la station de Port-Laguerre.

Compte tenu du caractère récent de ces acquisitions et des nombreuses recherches à effectuer, et en considérant l'importance de la station de Port-Laguerre (500 ha environ) en tant que terrain d'essais, il semble en effet opportun que le CIRAD assure la mise en oeuvre des différents matériels pour la phase d'essais.

Cependant, à plus au moins court terme selon les résultats obtenus suite aux expérimentations, le matériel a vocation à être utilisé à large échelle chez les agriculteurs. Il sera alors difficile pour le CIRAD d'assurer des prestations de service. Par ailleurs, le prêt direct du matériel aux agriculteurs sans un suivi rapproché risque de se solder par un échec (durée de vie des outils écourtée). De plus, vu le montant de l'investissement à réaliser, la plupart des matériels ne pourront pas être acquis individuellement, il seront nécessairement à usage collectif (entreprises privées, groupements d'utilisation). Le renouvellement de ce matériel après amortissement devra également être prévu pour que l'action qu'engage le CIRAD actuellement soit pérennisée.

Il est donc très important de réfléchir dès à présent à la création d'une structure intermédiaire assurant le transfert de techniques et travaillant de ce fait à l'interface entre la

recherche et les agriculteurs. Cette structure pourrait préfigurer une association d'agriculteurs de type SICA, CUMA (l'exemple de la Réunion est notable dans ce domaine) se chargeant de travaux d'améliorations foncières et de gestion des surfaces fourragères. Ce travail de réflexion et d'animation pourrait être confié à un agent CIRAD connaissant bien la mécanisation : J.P. DANFLOUS pour l'instant dans sa disponibilité en temps.



Document de travail provisoire (le 29 mars 1993)

**OPERATION DE RECHERCHE DU CIRAD  
SUR L'ILE DE MARE  
Province des Iles Loyautés - Nouvelle Calédonie**

**" Intensification de l'agriculture et préservation  
de l'environnement sur les îles coralliennes."**

**Volet : Stabilisation des systèmes de culture mécanisés**

Equipe de recherche : Ph. VERNIER, J.P. DANFLOUS, P. DALY, D. DULIEU,  
C. CORNIAUX

**Problématique :**

Les îles coralliennes du Pacifique constituent un écosystème particulièrement vulnérable.

Il est caractérisé par des sols fragiles généralement peu épais et par la présence d'une lentille d'eau douce, au renouvellement lent, qui est en équilibre avec l'eau de mer. Cette lentille constitue souvent l'unique ressource en eau potable de ces îles et toute contamination qui l'affecterait pourrait entraîner une dégradation irréversible de cette précieuse ressource.

Si la région du Pacifique Sud est encore relativement épargnée par les sources majeures de pollution, (Morisson 1985) l'augmentation de la population et l'utilisation de techniques agricoles plus intensives (engrais, pesticides, mécanisation, irrigation) souvent mal adaptées à la spécificité de ce milieu font craindre des dégradations irréversibles des sols et des ressources en eau de ces îles.

Il est important que la Recherche Agronomique puisse anticiper l'aggravation de ces phénomènes et mette, dès aujourd'hui au point des solutions techniques respectueuses de l'environnement, tout en permettant le développement économique nécessaire.

En agriculture ce développement économique et la recherche d'une meilleure rémunération du travail, se traduit par une mécanisation plus au moins importante sur des surfaces en augmentation. Cet axe de développement est une des priorités de la Province des Iles Loyautés qui encourage l'équipement des agriculteurs. Cette évolution vers la mécanisation conduit à un raccourcissement, voir à l'abandon des jachères, qui dans les systèmes traditionnels permettaient de reconstituer naturellement la fertilité des sols.

La fixation de l'agriculture oblige à l'utilisation d'intrant (engrais, herbicides) qui sont autant de risques potentiels de pollution si leur utilisation est mal maîtrisée. Un travail du sol mal conçu (décapage de couches d'humus au défrichement, désagrégation excessive du sol avant culture.) aggrave encore ces risques.

Face à cette situation il est indispensable de mettre au point et de proposer aux agriculteurs, à partir de références pluriannuelles, un choix de systèmes de culture à la fois stables, respectueux de l'environnement et rémunérateurs pour les producteurs.

Cette problématique est, à des degrés divers, commune à la majorité des Iles du Pacifique et les solutions qui seront mises au point dans les Iles Loyautés pourront servir de référence aux autres Iles du Pacifique et constituer ainsi un support concret à la politique de coopération régionale souhaitée par la Province.

## **METHODE**

La méthode utilisée s'inspire des travaux dits de "création-diffusion" initiés au Brésil par l'IRAT (Seguy et Al) et mis en oeuvre dans d'autres pays tropicaux (Côte d'Ivoire, Madagascar, La Réunion).

La mise au point et le suivi de tels systèmes de cultures s'effectuera sur des unités expérimentales pérennes, conduites dans des conditions d'exploitation les plus proches possible du milieu réel et réalisées par des agriculteurs.

Le dispositif permettra de suivre et de comparer différents systèmes de cultures qui seront des combinaisons de niveaux d'intensification et de rotation de culture.

Les composants des systèmes étudiés (cultures - techniques) intègrent les attentes des producteurs et du Développement ainsi que les acquis des recherches thématiques.

### **Les facteurs étudiés :**

#### **1) Le travail du sol**

Les sols de l'île de Maré sont classés comme ferrallitique allitique (Latham 1983).

Ils sont caractérisés par une profondeur très variable (10 cm à + 100 cm) reposant sans transition sur du calcaire corallien (appelé localement Katcha).

Du point de vue physique et morphologie, ils s'apparentent aux andosols non perhydratés (Brouwers).

En l'absence de dégradation, leur porosité totale est élevée (environ 70%) et s'accompagne d'une perméabilité très forte (60 à 90cm/heure les cinq premières minutes).

Un travail du sol lourd n'est donc pas forcément indispensable dans ce type de sol contrairement aux techniques utilisées actuellement chez les premiers utilisateurs de mécanisation :

Deux modes de travail du sol seront comparés dans le cadre de ce dispositif expérimental.

W1 : travail du sol "classique" avec labour, affinage.  
Billonnage pour les tubercules

W2 : travail du sol minimum : semis direct (maïs) ou trouaison à la tarière (tubercules).

La situation de départ est une savane arbustive, anthropique, brûlée fréquemment, formée d'espèces arbustives (Lantana, Goyaviers...) associées à une strate herbacée à Tricholène (*Rhynchelytrum repens*) et *Imperata cylindrica*.

## 2) Fertilisation

Les analyses de sols réalisées sur le site de Taiwanèdre (Brouwers) montre une richesse chimique élevée avant mise en culture excepté en potasse. Cependant des essais fertilisations menés en plein champs et en pot de végétation (ORSTOM) montrent souvent une carence sévère en phosphore, en potasse et parfois en Si et Cu, et globalement un faible niveau de fertilité en l'absence d'engrais si le taux de matière organique est faible.

Le principal facteur d'intensification étudié sera la fertilisation : 3 niveaux seront testés.

F1 : 400 kg d'engrais complet par an

F2 : 2 fois F1

F3 : F2 + matière organique (5 t/ha)

L'engrais complet sera du 13-13-21 apporté en deux fois et complété par de l'urée selon les plantes cultivées.

Le niveau F1 correspond à une fumure basse qui devrait être suffisante en système peu intensif (1 culture par an).

Le niveau F2 (le double de F1) correspond aux besoins de système plus intensif (2 cultures /an).

Au niveau F3, un apport de 5 t/ha de matière organique (fumier + compost) est ajouté. L'effet bénéfique de la matière organique a souvent été mis en évidence dans ce type de sol sans argile minéralogique. La CEC y est fortement liée au taux de matière organique. selon la formule :  
 $CEC = 1 + 0,37 Mo$  avec ( $r = 0,98$ ) (Brouwers)

Si elle est peu développée à Maré, l'utilisation de matière organique n'est pas utopique car il existe un certain nombre d'élevages sur l'île (Porcins-Poules) susceptible d'être la base d'une intégration agriculture élevage et l'utilisation de compost est à encourager.

## **Rotation de culture**

Une agriculture fixée et stable suppose des rotations culturales afin de minimiser les contraintes qui naissent en cas de monoculture (pression des adventices et des parasites, baisse de fertilité...).

En fonction des besoins et des possibilités de commercialisation des agriculteurs, quatre rotations ont été retenues :

R1 : 1 culture par an : Igname - Maïs

R2 : 1 culture par an suivi d'une légumineuse de couverture  
Igname + Lc - Maïs + Lc

R3 : 2 cultures par an : Maïs - Patate douce

R4 : 3 cultures par an : Légume de saison fraîche  
- Légume de saison chaude - Patate douce

R5 : prairie permanente (Graminée + légumineuse) :

## **Justification du choix des cultures**

**Igname** : c'est la culture vivrière de base en milieu mélanésien. C'est aussi pour Maré la principale culture commerciale.

Plantation octobre-novembre : 3 variétés de cycles différents (6 à 10 mois).

**Maïs** : consommé en frais dans l'alimentation humaine ou en grain pour les volailles.

Variété Révolution : 4 mois de cycle, grain jaune.

Plantation : janvier.

**Patate douce** : Plantes à tubercules importante. Couvre bien et étouffe les mauvaises herbes.

Variété prévue : N° IRAT 56-62-48-54

4 mois de cycle - Goût apprécié

Plantation après maïs : Mai

**Culture légumière de saison fraîche** : choux, tomate, carotte...  
choisies pour leur faible exigence en eau.

**Culture légumière en saison chaude** : concombre, pastèque, aubergine...  
espèces peu sensibles aux maladies.

Pour diversifier la production plusieurs espèces de légumes seront cultivées simultanément.

**Légumineuse de couverture** : Siratro (*Macroptilium atropurpureum*). Bonne rusticité sur sol ferrallitique - Inoculation non nécessaire, bonne résistance au pâturage.

### **Dispositif expérimental :**

Chaque rotation sera conduite selon les 6 itinéraires techniques retenus (2 modes de travail du sol x 3 niveaux de fertilisation). Pour une rotation donnée, toutes les cultures seront présentées chaque année.

Il y a donc 6 bandes de cultures divisées en 6 itinéraires techniques, soit 36 parcelles élémentaires de 400 m<sup>2</sup>. La prairie permanente (R5) sera répétée trois fois comme témoin de fertilité. On n'apportera pas de matière organique sur prairie permanente qui sera exploitée (6 fois par an).

Chaque bande de culture sera séparée par une allée de 2 mètres de large.

3 lignes de haies brise-vent en bois de fer quadrillera le dispositif, le vent très intense à certaines saisons étant un facteur très défavorable aux cultures.

Durée prévue : 4 ans minimum

En dehors du dispositif un certain nombre de parcelles témoins réalisées en culture manuelle (sur défriché-brûlés pour l'igname) seront suivies et serviront de témoin traditionnel.

### **Surfaces :**

Cultivées	:	36 x 400 m <sup>2</sup>	14.400 m <sup>2</sup>
en prairie permanente	:	3 x 2.400 m <sup>2</sup>	7.200 m <sup>2</sup>
en Igname	:	2 x 2.400 m <sup>2</sup>	4.800 m <sup>2</sup>
Maïs	:	3 x 2.400 m <sup>2</sup>	7.200 m <sup>2</sup>
Patate douce	:	2 x 2.400 m <sup>2</sup>	4.800 m <sup>2</sup>
Légume saison fraîche	:	1 x 1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>2</sup>
Légume saison chaude	:	1 x 1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>2</sup>

### **Haies brise-vent :**

en bordure de chaque bande en prairie permanente et chaque extrémité des bandes.

Longueur : environ : 1.000 mètres linéaire soit 333 arbres à planter  
(bois de fer = casuarina sp).

### **Localisation :**

- Iles de Maré - Province des Loyautés Nouvelle Calédonie
- Centre d'appui de Taïwanèdre
- Coordonnées (la Roche) : Latitude : 21°29' Sud  
Longitude : 168°02' Est  
Altitude : 41 m

### **Réalisation :**

Le dispositif sera réalisé par les agriculteurs du Centre d'Appui sous le contrôle des chercheurs du CIRAD.

La mise en place et le suivi du dispositif se fera en étroite collaboration avec les Services Agricoles de la Province de Maré.

Ces agriculteurs bénéficieront du produit des ventes des récoltes déduction faite des charges préfinancées par le CIRAD (Intrant, main d'oeuvre extérieure...).

La conduite du dispositif se fera en collaboration avec le Laboratoire d'Agropédologie de l'ORSTOM qui se chargera des mesures de suivi de la fertilité du sol (bilan minéral, infiltration de résidu de pesticide, bilan hydrique...).

### **Extension de projet :**

A côté du dispositif central de comparaison des systèmes de culture, des essais thématiques satellites pourront être réalisés sur des sujets particuliers. Ces essais sont reliés aux systèmes par des ponts techniques afin de pouvoir hiérarchiser les facteurs de production.

Ainsi pour un facteur étudié en essai thématique (par exemple le travail du sol) les autres composantes de l'itinéraire technique seront au même niveau que dans le dispositif central (même variétés, même dates de plantation, même fumure etc...).

En fonction des moyens disponibles une deuxième implantation pourrait s'envisager dans le futur sur couvert ligneux dense constitué de *Dolonea*, formation qui recouvre la plus grande partie de l'île. Sur cette situation il serait possible de comparer deux types de défrichement :

D1 : classique au chenillard à lame avec un certain décapage de l'horizon humifère qui constitue la pratique courante en défriche mécanisé.

D2 : à l'aide d'un broyeur forestier, qui n'arrache pas les souches et laisse un mulch de copeaux de taillis.

### **Itinéraire techniques**

Avant mise en place du dispositif.

1) Implantation d'un sorgho engrais-vert : variété speed-feed à 25 kg/ha après gyrobroyage et passage croisé de pulvérisateur à disque .

Objectif : culture nettoyante et mise en évidence des hétérogénéités de terrain avant implantation du dispositif.

## 2) Igname

### Préparation de sol.

Sur W1 : en 1er année, labour à la charrue à disques, pulvérisage, billonnage à 40 cm de haut-interligne 120 cm.

les années suivantes : billonnage direct après le maïs.

Sur W2 : trouaison à la tarière uniquement.

### Plantation :

120 x 70 cm. Semenceaux de 200 g traités insecticide-fongicide. 3 ou 4 variétés locales commercialisables (erek-rose-nouméa...).

Tuteurage traditionnel bas + pieds de maïs intercalaire.

### Herbicide :

Glyphosate avant levée.

En post levée : à définir.

### Récolte :

W1 : à la souleveuse sur billon.

W2 : déterrage manuel.

## 3) Patate douce

### Travail du sol

W1 : idem igname - billon de 25 cm de haut

W2 : trouaison tarière

### Plantation :

40.000 plants/ha : 1 m x 0,50 m x 2 boutures

3 variétés : 1 locale - 2 améliorées

Récolte à maturité

### Maïs :

W1 : labour + hersage

W2 : semis directe à la canne planteuse avec localisation des engrais.

Variété composite : révolution : densité 50.000 pieds/ha : 0,80 x 0,5 m à 2 pied/poquet.

### Herbicide

Récolte : des épis en partie en frais en partie à maturité des grains.

Gyrobroyages des tiges sur la parcelle.

## 4) Cultures maraîchères

## **Mesures et Observations**

### **- (Par le CIRAD)**

- Rendement et composantes du rendement des cultures.
- Temps de travaux.
- Evolution de la flore adventice.

### **- Par le laboratoire d'agropédologie et d'hydrologie de l'ORSTOM.**

- Bilan minéraux et hydrique sous les différents systèmes de cultures par case lysimétrique.
- Suivi des résidus éventuels de pesticides en profondeur par bougie poreuse.

## **Calendrier prévisionnel de mise en place**

- Mars 1993 : Nettoyage d'une surface de 4 ha
- Avril 1993 : Semis de sorgho EV pour homogénéisation
- Juillet 1993 : Piquetage de l'essai
- Septembre 1993 : Mise en place des premières cultures (igname).

## **Bibliographie sommaire**

- Latham M et Merclay, 1983. Etudes des Sols des Iles loyautés - ORSTOM, 45 p.
- Brouwers M, 1990. Etude agropédologie à Maré  
Nouvelle Calédonie Province des Iles  
Rapport IRAT Lagephy n°44
- Seguy L., 1989. Des Modes de gestion mécanisés des sols et des cultures  
aux techniques de gestion en semis direct, sans travail de sol,  
appliquées aux Cerrados du centre Ouest Brésilien.  
Rapport IRAT-EMBRAPA
- Moisson R.P. et Brodie J.E, 1985 : Pollution problems in the South Pacific  
fertilizers, biocodes, water supplies and urban wastes  
in Environment and ressources in the Pacific.  
UNEP Studies n°69